جمعية المهندسين الملكية المصرية

النشرة الثانية من السنة التاسعة عشر

١٣٩

محاضرة عن

مجارى القاهرة

للاستاذ محمود وصفى
وكيل مصلحة المجارى

ألقيت بجمعية المهندسين الملكية المصرية

بتاريخ ٩ فبراير سنة ١٩٣٩

مطبعة الاعتماد بشارع حسن الاكبر بمصر

ESEN-CPS-BK-0000000211-ESE

00426244

جمعية المهندسين الملكية المصرية

النشرة الثانية من السنة التاسعة عشر

١٣٩

محاضرة عن

مجارى القاهرة

الاستاذ محمود وصفى
وكيل مصلحة المجارى

ألقيت بجمعية المهندسين الملكية المصرية

بتاريخ ٩ فبراير سنة ١٩٣٩

مطبعة الاعتماد بشارع حسن الاكبر بمصر

جمعية المهندسين الملكية المصرية

النشرة الثانية من السنة التاسعة عشر

١٣٩

محاضرة عن

مجارى القاهرة

الاستاذ محمود وصفى

وكيل مصلحة المجارى

ألقيت بجمعية المهندسين الملكية المصرية

بتاريخ ٩ فبراير سنة ١٩٣٩

مطبعة الاعتماد بشارع حسن الاكبر بمصر

الجمعية ليست مسئولة عما جاء بهذه الصحائف من البيان والآراء .

تنشر الجمعية على أعضائها هـذه الصحائف للنقد وكل نقد يرسل للجمعية يجب أن يكتب بوضوح وترفق به الرسومات اللازمة بالحبر الأسـود (شينى) ويرسل برسمها .

مجارى القاهرة

إن مشروع المجارى له أهمية خاصة للمدينة من الوجهتين الصحية والعمرانية ومن واجبات السلطات المختصة — عند تنفيذ مشروع المياه المدينة — أن تفكر فى نفس الوقت فى كيفية تصريف هذه المياه بعد الاستعمال لمنع تخزينها وتعفنها تحت جدران المبانى .

وفى الجهات المحرومة من المجارى يلجأ أصحاب المبانى إلى استعمال خزانات مصمتة تفيض منها مياه المجارى إلى المجرور وهو سرداب التسرب المسمى بالترانش وفى المبانى الكبيرة تغوص آبار ارتوازية لتصريف الفائض المائى إلى باطن الأرض . وسرعان ما يتوقف هذا الجهاز عن أداء وظيفته بسبب انسداد مسام التربة بالمواد الدهنية والمخاطية الموجودة فى مياه المجارى ويحتاج الخزان إلى الكسح المتكرر خصوصا فى التربة الطينية والتى بها مياه الرشح مرتفعة فتستهلك هذه التكاليف جزء كبيرا من غلة المبنى . وفضلا عن ذلك فان تخزين هذه السوائل القذرة والسريعة التعفن أسفل المبنى لما يضر بصحة السكان و يتلف جدران المبانى .

وكان هذا حال القاهرة قبل إنشاء مشروع المجارى كما كانت تركد بها مياه الأمطـــار عدة أيام وتتوحل شوارعها ولم يكن بالقاهرة فى ذلك الوقت سوى ٧٧٠٠ متر طولى من مجارى مياه الأمطار لها ثلاثة مصبات فى النيل وأضيف عليها ٨٠٠ متر تقريبا أنشأتها مصلحة التنظيم فى سنة ١٩٠٢ أما باقى القاهرة فكانت تترك بشوارعها مياه الأمطار حتى تتسرب إلى باطن الأرض أو تكسحها عربات التنظيم .

وكان ذلك داعيا قويا لتفكير الحكومة فى إنشـــاء مشروع مجارى لمدينة القاهرة فشكلت لهذا الغرض عدة لجان لم تنته إلى نتيجة ثم قامت الحكومة بتشكيل لجنة من ثلاثة مهندسين عالميين أحدهم المستر هنرى لو الانجليزى والثانى المسيو جيرار الفرنسى والثالث الهر هبرشت الألمـــانى لفحص ثلاثين مشروعا لمجارى القاهره لم توص اللجنة على مشروع واحد منها لنقص هذه المشاريع . غير أن اللجنة أوصت بأن نظام المجارى المناسب لمدينة القاهرة يجب أن يكون نظام مجارى مشـترك (Combined System) أى أن مياه المجارى والمطر تصب فى ماسورة انحدار واحدة وأن تنحدر جميع المياه فى مجارى انحدار رئيسية إلى محطة طلمبات واحدة لرفع مياه المجارى جميعها فى ماسورة من الظهر إلى أرض صحراوية فى الشمال الشرقى بالقرب من كفر فاروق . وتروى التربة الرملية بمياه المجارى بدون حاجة إلى تنقيتها .

واعتمدت الحكومة مشروع مجارى المستر باروا على أساس توصيات اللجنة المذكورة فى سنة ١٨٩٣ ثم أهمل المشروع لأسباب غير معلومة .

وفى سنة ١٨٩٩ قدم السير وليام ولـكوكس ثلاثة مشروعات مجارى أهمها يشير بانشاء مجمعين رئيسيين أولها يمر بشارع الخليج المصرى مخترقاً المدينة بطولها حتى كوبرى غمرة والثانى يمر بمحازاة الترعة الاسماعيلية حتى يقـابل مجمع الخليج المصرى ويجتمعا فى مجمع رئيسى واحد يمتد إلى محطة طلمبـات المجارى الرئيسية لرفع الايراد جميعه الى مزرعة المجارى . واعتمد هذا المشروع ثم أهمل تنفيذه أيضا .

وإنى أذكر هذا التاريخ لمقارنة هذه المشروعات بالمشروع الذى تنفذ فعلا وما اهتدت اليه المصلحة بعد طول التجربة لتوسيع مشروع مجارى القاهرة مثل وضع أحواض التنقية بالقرب من محطة كفر فاروق وإنشاء مجمعين بالخليج المصرى والترعة الاسماعيلية يصبان فى مجمع رئيسى واحد يوصل مياه المجارى إلى محطة الطلمبات بالأميرية .

وفى سنة ١٩٠٦ كلفت الحـكومة المستر كاركيت جيمس بتحضير مشروع مجارى القاهرة وكان عدد السكان ٦٤٤٠٠٠ يستهلكون حوالى ٢٦٠٠٠ متر مكعب يومياً من المياه أى حوالى ٤٠ لترا للشخص الواحد . وحضر المشروع ليكفى المدينة مدة ٢٥ سنة أى لغاية سنة ١٩٣٢ على أساس أن عدد السكان فى تلك السنة سيبلغ ٩٦٠٠٠٠ نسمة وأن الاستهلاك سيبلغ ٤٨٠٠٠متر مكعب يوميا أى ٥٠ لترا للشخص الواحد فى اليوم وأن جملة المساحة التى يشملهـا المشروع هى ٧٢٦٧ فدانا (٣٠٥٣ هكتارا) من ذلك ٣١٦٨ فدانا (١٣٣١ هكتارا) تصرف بالانحدار الطبيعى و ٤٠٩٩ فدانا (١٧٢٢ هكتارا) تصرف

بطريقة الرفع الآلى وقسمت هذه المساحة الأخيرة الى ٦٣ محطة رفع بطريقة الهواء المضغوط الذى يوزع عليها فى شبكة من مواسير الظهر .

وتحتوى أغلب هذه الروافع على علبتين تتراوح سعتها بين ٥٠ و ٥٠٠ جالون وترفع مياه المجارى بهذه المحطات إلى ثلاثة فروع رئيسية من مواسير الظهر الأول بشارع الخليج المصرى قطر ٣٣ بوصة والثانى بشارع الملكة نازلى والثالث فرع شبرا كل قطر ٣٠ بوصة وتجتمع هذه الفروع الثلاثة فى غمره حيث يبدأ المجمع الرئيسى الأول بقطر ١٫٦٠ متر من الداخل وبانحدار ١ : ٢٥٠٠ ماراً بشارع الملكة نازلى فشارع الملك ثم بالقبة والزيتون والمطرية حتى عين شمس ثم يتجه شرقا تحت قاع ترعة الجبل حتى محطة طلمبات كفر فاروق و بهذه المحطة أربع مجموعات بخارية لرفع مياه المجارى بالطلمبات ذات المكبس فى ماسورة طرد ظهر قطر ٣٦ بوصة طولها ١١٥٦٣ مترا تسمى الماسورة الصاعدة لتوصيل مياه المجارى إلى أحواض التنقية بمزرعة المجارى بالجبل الأصفر . وهناك ترسب المياه بأحواض ترسيب تكفى ٤٨ ألف متر مكعب يومياً جارى تشغيلها الآن لجميع تصرف مياه القاهرة حتى يتم إنشاء أحواض الترسيب الجديدة التى أوشكت على التمام .

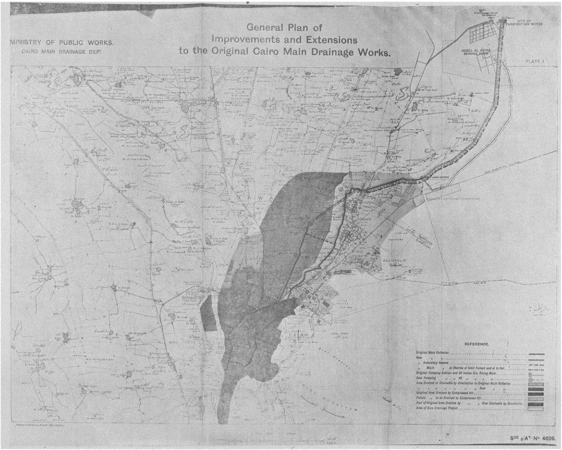
ويرشح أجزء من المياه بعد ترسيبها حوالى ٨٠٠٠ متر مكعب يومياً ثم تخلط المياه المرشحة بباقى المياه المرسبة لرى أرض مزرعة المجارى الرملية وزراعة حوالى ١٧٠٠ فدان من أرض المزرعة التى تربو مساحتها على ٣٥٠٠ فدان .

ووضع المشروع الأصلى على أساس صرف مياه الأمطار فى النيل بواسطة ثلاثة مصبات إلا أنه فى سنة ١٩١٠ بعد أن نفذ نصف المشروع تقريباً قررت الحكومة أن تقوم شركة مياه القاهرة بسحب مياه الشرب من النيل مع عدم صرف مياه الأمطار من المصبات الثلاثة المذكورة . فوزعت مياه الأمطار على الروافع بقدر الامكان وأنشئت محطة طلمبات مياه السطوح بشارع الملكه نازلى بالقرب من تقابله مع شارع عماد الدين لرفع مياه الأمطار من مجارى السطوح وطردها فى ماسورة ظهر قطر ٢٤ بوصة لتصب فى ترعة الاسماعيلية فرع غمره . وقد حولت هذه الماسورة بعد إنشاء المجمع الثانى وأصبحت تصب المياه باحدى مطابقه .

وتبين اللوحة رقم ١ : المناطق التى تصرف مياه مجاريها إلى المجارى العمومية بطريقى الرفع والانحدار الطبيعى بمدينة القاهرة . وتمتد مناطق الرفع من مصر القديمة جنوبا إلى نهاية شبرا وقبلى العباسية شمالا وقد ضمت الزمالك وجزيرة الروضة إلى هذه المناطق فيما بعد وضع المشروع أما مناطق العباسـية والزيتون والمطرية لغاية عين شمس فيمكن صرفها بالانحدار الطبيعى إلى المجمع الرئيسى القديم الذى ينحدر من غمره لغاية محطة طلمبات المجارى بكفر فاروق . وظاهر على اللوحة محطة طلمبات الأميرية وتقع عند تقابل فرعى ترعة الاسماعيلية ويمتد المجمع الرئيسى الثانى من غمرة إلى هذه المحطة كما تظهر على اللوحة فروع هذا المجمع وتمتد من غمرة إلى شارع فاروق فشارع محمد على إلى ميدان باب الخلق فالخليج المصرى إلى السيدة زينب وشارع المبتديان إلى شارع القصر العينى حيث يتقابل

الفرع الرئيسى الممتد من شارع الشرابية إلى محطة مصر فشارع المدبولى ثم شارع الترعة البولاقية فشارع الملكة نازلى ليكون حلقة متصلة بالفرع السابق لصرف مياه مجارى القاهرة وقد أمكن الاستغناء عن الروافع بالمنطقة الشرقية المهشرة وتحويلها من الصرف بطريقة الرفع إلى الصرف بطريقة الانحدار الطبيعى .

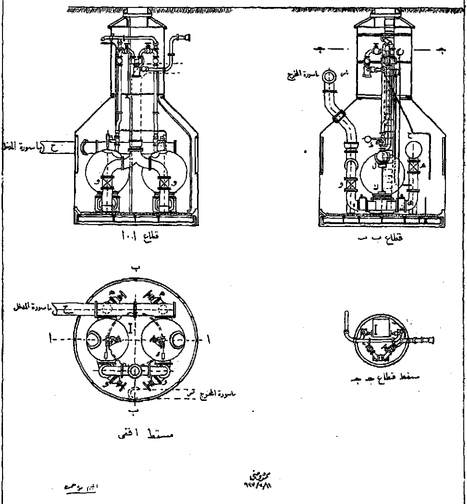
وتبين اللوحة أيضا الماسورتين الصاعدتين قطر ٣٦ بوصة من محطة كفر فاروق إلى أحواض التنقية بمزرعة المجارى بالجبل الأصفر وقطر ٤٦ بوصة من محطة الأميريه إلى أحواض التنقية المذكورة وكذا الماسورة قطر ٦٠ بوصة بين الأميرية وكفر فاروق . كما يظهر على اللوحة حوض الطوارىء قبلى جسر السويس بجوار محطة كفر فاروق و يبلغ مسطحه مايتان فدان و يتسع لتخزين حوالى مليون متر مكعب وتمتد ترعة الطوارىء من هذا الحوض إلى مزرعة الجبل الأصفر لتصريف المياه التى تصل لهذا الحوض فى حالة الطوارىء إلى أراضى مزرعة الجبل الأصفر .



اللوحة رقم ١ تبين المناطق الممكن صرفها إلى المجارى الرئيسية والجمعية وكذا محطتى طلمبات الأميرية وكفر فاروق والمواسير الصاعدة الموصلة لمزرعة المجارى بالجبل الأصفر

نموذج من روافع القاهرة

مقياس الرسم ١ : ٨٠



اللوحة رقم ٢

روافع القاهرة

عند وضع مشروع مجارى القاهرة لم تصرح السلطات الصحية بوضع محطة الطلمبات الرئيسية قريبة من المبانى خوفا من غازات المجارى وروائحها بمصافى المحطة (السرند) فتقرر إبعادها إلى أقصى حد ووضعها فى كفر فاروق أى حوالى ١٣ كيلو متراً بعيداً عن وسط المدينة فنتج عن ذلك إنشاء مجمع طويل يبدأ فى نقطة متطرفة عند غمره فتخلفت بالقاهرة مساحات واسعة لا يمكن صرفها بالانحدار الطبيعى إلى هذا المجمع وقسمت هذه المساحات إلى ٦٣ منطقة تبدأ من مصر القديمة جنوباً إلى شبرا شمالا ومن القلعة وجنوبى العباسية شرقا إلى النيل غربا . وفيما بعد أضيفت ثلاث روافع أخرى اثنين بالزمالك والثالثة بأبى السعود فبلغ عدد المناطق ٦٦ منطقة خلاف طلمبة مستشفى الملك فؤاد بالروضة والطلمبتين المساعدتين بجزيرة بدران بشبرا وزين العابدين بالسيدة زينب المنشأة حديثا .

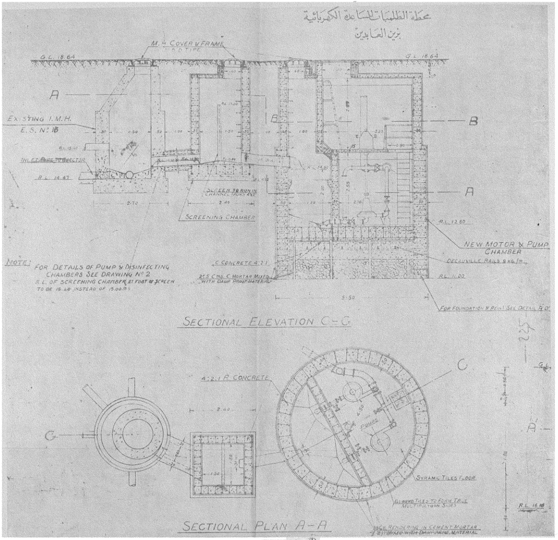
ويوضع الرافع عادة فى نقطة منخفضة ومتوسطة بالمنطقة تنحدر اليه مياه مجارى المبانى داخل مواسير خزفية تتراوح أقطارها من ٧ بوصة الى ١٢ بوصة أو مواسير زهر من ١٥ بوصه فأكثر .

والرافع عبارة عن طلمبة أتوماتيكية تحتوى على علبتين فى الغالب وتشتغلان بالتناوب الواحدة بعد الاخرى وتدخل مياه المجارى فى المطبق ثم إلى إحدى العلبتين وعندما تمتلىء تتحرك العوامة العليا داخل العلبة من تلقاء نفسها فيفتح

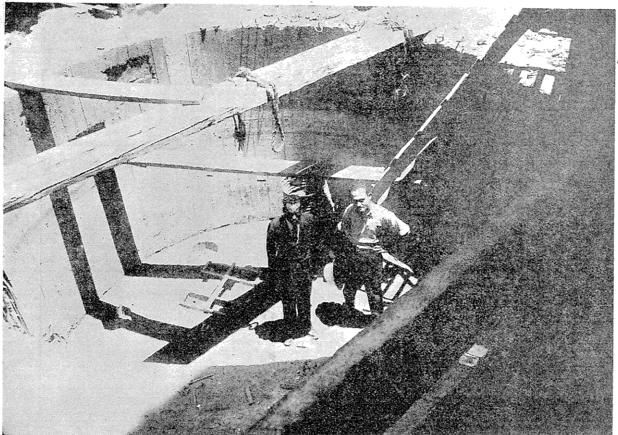
صمام يدخل منه الهواء المضغوط الذى بمجرد دخوله يسد صمام دخول المياه ويفتح صمام آخر ويدفع المياه إلى ماسورة الطرد الظهر حتى تفرغ العلبة وعند ذلك تسقط العوامة السفلى وبسقوطها يمتنع دخول الهواء المضغوط ويقفل صمام ماسورة الطرد ويفتح صمام دخول المياه وتتكرر هذه العملية بالتناوب بين العلبتين بحيث عندما تكون احداهما تمتلىء تكون الأخرى تفرغ منها المياه بضغط الهواء وهكذا .

وتستغرق علبة الرافع حوالى دقيقة واحدة فى الملء وأخرى فى التفريغ . وعند هطول الأمطار وزيادة التصرف تقل مدة الملء والتفريغ إلى ٣٠ ثانية فى بعض الأحوال .

وتبين اللوحة رقم ٢ حجرة الرافع الهوائى وهى من حديد الظهر تركب وتغوص بالهواء المضغوط وبالتحميل حتى تصل إلى منسوبها ثم يركب قاعها وهو من الظهر أيضاً وجميع الروافع التى أنشئت فى مشروع القاهرة الأصلى كانت على هذا النظام وقد اتبعت المصلحة بعد ذلك طريقة إنشاء غرف الروافع بالخرسانة مع نزح المياه إذا لم يكن بالموقع منشآت يخشى من هبوطها أو بالطوب المضغوط مع التغويض فى باقى الأحوال إلا أن مبانى الطوب كانت تتكلف كثيراً بالنسبة للخرسانة فلجأت المصلحة إلى إنشاء غرف الروافع بالخرسانة المسلحة مع تخفيقها من الخارج بطبقة من المونة المخلوطة بمادة مانعة للرشح وتغويصها إلى العمق المطلوب ولما تحقق لها صلاحية هذه الطريقة من الوجهتين الفنية والاقتصادية عممتها فى جميع المنشآت التى تنشأ تحت سطح الأرض بأعماق مغمورة بالمياه الارضية الغزيرة من ذلك على سبيل المثال محطة الطلمبات


محطة الطلمبات الساحبة الكهربائية
بزين العابدين
M.H. COVER & FRAME
G.L. 18.64
G.L. 18.64
EXISTING I.M.H.
E.S. N° 16
INLET PIPE TO EJECTOR
R.L. 14.47
SCREEN TO RUN IN CHANNEL IRONS AXE
SCREENING CHAMBER
NEW MOTOR & PUMP CHAMBER
R.L. 12.60
DECAUVILLE RAILS 8 KG/m
R.L. 11.00
C CONCRETE 4:2:1
2.5 Cms. C. MORTAR MIXED WITH DAMP PROOF MATERIAL
FOR FOUNDATION & R.C. SEE DETAIL R.D.
NOTE: FOR DETAILS OF PUMP & DISINFECTING CHAMBERS SEE DRAWING N° 2
R.L. OF SCREENING CHAMBER AT FOOT OF SCREEN TO BE 15.60 INSTEAD OF 15.00 m
SECTIONAL ELEVATION C-C
4:2:1 R. CONCRETE
PUMPS
SYRAMIC TILES FLOOR
GLAZED TILES TO FORM TRUE MULTIPOLYGON SIDES
R.L. 15.18
SECTIONAL PLAN A-A

اللوحة رقم ٣



اللوحة رقم ٤ — مبنى محطة زين العابدين بعد تغويصه



اللوحة رقم ٥ — طابق المحركات الكهربائية لمحطة زين العابدين تحت سطح الارض

الـكهربائية المساعدة بزين العابدين بالسيدة زينب (انظر اللوحة رقم ٣ — ١٥ .

وقد أنشئت غرفة الرافع بالخرسانة المسلحة وبطريقة التغويص ملاصقة لمنزل آيل للسقوط ولم يتأثر هذا المنزل على الاطلاق والطريقة المتبعة فى ذلك هو إنشاء الغرفة المسلحة فوق (جنزيرة) على سطح الأرض وتخفق من الخارج بالمونة المانعة للرشح ويستمر الحفر داخل الغرفة مع تغويصها بدون سحب المـاء حتى تصل إلى المنسوب ويلزم فى هذه الحالة الحفر بالغواصين العاديين ثم ترمى طبقة الدقشوم الأحمر مع وضع مواسير السقى ويليها وضع قضبان التسليح والخرسانة تحت سطح المـاء وبعد أن تتماسك يوضع سمنت السقى لملء فراغات الدقشوم والخرسانة السالفة ثم يمكن تجفيف المـاء بسحبه وأخيراً توضع الطبقة النهائية المسلحة ويبلغ جملة سمك الأساس ١٫٨٠ متر . وقد تكلفت المبـانى والأعمال المدنية بهذه المحطة ١٠٧٥ جنيهاً تقريباً والأعمال الميكانيكية ١٤٠٨ جنيهات وهى عبارة عن وحدتين كهربائيتين قوة كل منهما ١٤ حصانا لتشغيل طلمبات ذات مروحة خاصة بالمجارى لرفع ٢٨ لتراً فى الثانية . وتبين اللوحة رقم ٤ الغرفة بعـد تغويصها واللوحة رقم ٥ يظهر بها الطابق العلوى للمحركات الـكهربائية وهوتحت سطح الأرض مباشرة .

ويوزع الهواء المضغوط على روافع القاهرة من شبكة مواسير الظهر التى تستمد هـذا الهواء من محطة الضغط بمعروف ومن المحطتين الاضافيتين بشبرا ومصر القديمة .

وبالقاهرة أكبر مجموعة روافع بالهواء المضغوط وقد يظن أن هذا عيب فى

مشروع مجارى القاهرة وكان الواجب أن تنشأ طلمبات لرفع مياه المجارى بدلا عن هذه الروافع لتوفير القوة ولكن إذا نظرنا إلى الأسباب التى دعت المستر كاركيت جيمس لوضع هـذا العدد الكبير عند تحضير المشروع لتبين لنا حكمة ذلك وتتلخص هذه الأسباب كالآتى :—

أولا : قلة المياه المستعملة للفرد الواحد وندورة المطر وزيادة الرواسب والمواد الغريبة كالخرق والرمل مما يجعل مياه المجارى مركزة وثقيلة ولا يلائمها استعمال الطلمبات التى يلزم لهـا مصافى (سرند) لتصفية المياه قبل رفعها حتى لا تنسد وتتعطل مسالك المياه بالطلمبة .

ثانياً : استعمال الطلمبات يحتم ضرورة إيجاد بيارة منخفضة لهـا سعة تكفى لتشغيل الطلمبات وهى معرضة لتراكم الرواسب بقاعها .

ثالثاً : وقوع القـاهرة على أرض منبسطة قليلة الميول لا يساعد على وضع مواسير الانحدار لمسافة طويلة وكذا رداءة التربة وارتفاع مياه الرشح بها مما يتعذر معه الوصول بمجارى الانحدار إلى أعماق تساعد على مد المجارى و بذلك يتحتم أن تكون مناطق الرفع ضيقة المساحة و بالطبع كثيرة العدد .

رابعاً : ارتفاع درجة الحرارة ووجود الرمل بالمجارى وكثرة المواد العضوية الراسبة بهذه المياه يساعد على سرعة تعفنها و يحتم سرعة نقلها بزيادة ميول مجارى الانحدار وهذا يؤدى أيضاً إلى ضيق مساحة المنطقة و يقلل من تصرفها المرفوع وكلما كانت الطلمبة صغيرة كلما كانت صعبة التشغيل فى هذه الظروف .

خامسا : وضع محطة الطلمبات الرئيسية فى كفر فاروق بعيدة عن المدينة لا يسمح بامتداد المجمع وسط القاهرة فتخلفت مساحة كبيرة تحتاج لمجموعة روافع عديدة ولو تصرح بوضعها قريباً من القاهرة لأمكن مد المجمع وفروعه وسط المدينة فتقل بذلك عدد مناطق الرفع — وعند اختيار موقع محطة الأميرية لاقت مصلحة المجارى معارضة من الوجهة الصحية ذللت بتكليف المستر فوكس وكيل المصلحة حينئذ بالمرور على محطات المجارى بالخارج وعمل تقرير عن بعدها عن السكن وطبعاً فان معظم محطات الطلمبات فى الخارج تقع داخل المدينة أو قريبة منها وزيادة على ذلك فان أحواض التنقية بمدينة نورنمبورج مثلا تطل عليها عمارات عالية من عمارات المدينة .

فجميع الظروف السالفة الذكر التى ندر أن تجتمع كلها فى مدينة خارج القطر المصرى أدت إلى وجود مجموعة روافع فى القاهرة لا مثيل لها فى مدينة أخرى فى العالم .

وفيما يلى بيان روافع القاهرة الموجودة الآن :

روافع تصب فى مجرى الملكة نازلى

رقم الرافع	سعته	موقع الرافع
٢٥	٢ — ٥٠٠	ميدان ماريت باشا
٢٥ مياه السطوح	٢ — ٥٠٠	شارع الملكة نازلى
٣١	٢ — ٥٠٠	« وابور المياه
٣٢	٢ — ٥٠٠	ميدان سوارس
٥٣	٢ — ٢٥٠	شارع حمدى
٥٤	٢ — ٥٠٠	« الحكيم
٥٥	٢ — ٢٥٠	قنطرة الدكة
٥٧	٢ — ١٠٠	شارع كلوت بك
٥٨	٢ — ١٠٠	« أبو طالب
٥٩	٢ — ٢٥٠	« الوابور الفرنساوى
٦٠	٢ — ٥٠	« المطبعة الأهلية
٦١	٢ — ١٠٠	« الحلبى
٦٢	٢ — ١٠٠	« العدوية والست دميانه (بولاق)
٦٣	٢ — ١٠٠	« الترعة البولاقية
٦٤	٢ — ١٥٠	« حوض الزهور وشارع حنا خليل (السبتية)
٦٥	٢ — ٢٥٠	« السبتية الجوانى
٦٧	٢ — ٥٠	« القللى
٦٨	٢ — ٢٥٠	ميدان صبحى وشارع نعوم
٦٩ رافع ومحطة	٢ — ١٥٠	شارع جزيرة بدران

روافع تصب فى مجرى شارع الخليج المصرى

رقم الرافع	سعته	موقع الرافع
٥	٣—٥٠٠	شارع المنيرة وجوهر القائد
٦	٢ — ١٥٠	ميدان السلخانة
٧	٢ — ٥٠٠	منطقة أبو السعود
١٣ رافع ومحطة	٢ — ١٠٠	شارعى الشيخ البقال وزين العابدين
١٤	٢ — ٢٥٠	شارع المبتديان
١٥	٢ - ٢٥٠	شارع ماراسينا
١٦	٢ — ٥٠	« الحنفى
١٧	٢—١٠٠	« بركة الفيل
١٨	٢ - ٢٥٠	« نور الظلام
٢١	٢ — ١٠٠	« درب الجماميز
٢٢	٢ — ١٥٠	« نصره
٢٦	٢—٢٥٠	« الدواوين
٢٧	٢—١٠٠	« المبدولى
٣٣	٢ — ٢٠٠	حديقة الأزبكية
٤١ ا	٢ - ٥٠	شارع الشعرانى الجوانى

روافع تصب فى مجرى شبرا مباشرة

رقم الرافع	سعته	موقع الرافع
٧٠	٢ - ٢٥٠	شارع مهمشة
٧١	٢ - ٢٥٠	« سيدى فرج
٧٢	٢ — ٢٥٠	« بديع (شبرا)
٧٣	٢ — ٢٥٠	شارع البهاء زهير

رقم الرافع	سعته	موقع الرافع	
٧٤	٢ — ١٥٠	« ترعة طوسون وشارع شبرا	
٧٥	٢ — ١٥٠	ميدان الخلفاء	
٧٧	٢ — ١٥٠	شارع القضاعى (وقف الخازنداره)	
٧٨	٢ — ١٥٠	« روض الفرج	
		روافع فرعية تصب فى روافع أخرى	
١	٢ — ٥٠	شارع القبوة	
٢	٢ — ٥٠	« مصر القديمة	روافع تصب فى رافع رقم
٣	٢ — ٥٠	« « «	٥ والآن يصب فى مجرى
٤	٢ — ٥٠	« فم الخليج	شارع الخليج المصرى
١٢	٢ — ١٠٠	جاردن سيتى	الجديد
١ جزيرة	٢ — ١٥٠	جزيرة الزمالك	تصب فى رافع ٥٩ الذى
٢ «	٢ — ١٥٠	« «	يصب فى مجرى الملكة نازلى
٢٣	٢ — ٢٥٠	شارع منصور	تصب فى رافع ٢٥
٢٣ ا	٢ — ٢٥٠	جاردن سيتى	الذى يصب فى مجرى
٢٣ ب	٢ — ١٠٠	ميدان قصر الدوباره	الملكة نازلى
		وبعد تكملة فروع المجمع الرئيس الثانى تبطل طريقة إعادة الرفع المذكوره	
		روافع تصب فى المجمع الرئيسى	
٥٦	٢ — ٥٠٠	شارع هنرى سكاكينى (ابن خلدون)	
٦٦	٢ — ١٥٠	« القوادر	
		مراحيض عمومية	
٢٥ ب	٢ — ٥٠	مرحاض ميدان الخديوى اسماعيل	
٥٥ ا	٢ — ٥٠	« « قنطرة الدكة	



اللوحة رقم ٦

طلمبة مستشفى الملك فؤاد بالروضة

بها طلمبتان احداهما تدار بمحرك كهربائى والآخر بماكينة سيميديزل لصرف مياه مستشفى الملك فؤاد بالروضة وتصب هذه الطلمبة فى إحدى مطابق الرافع نمرة ٥ بعد أن تمر الماسورة على كوبرى محمد على .

وبالقاهرة خلاف الروافع المذكورة اثنى عشر رافعاً أبطل استعمالها بعد إنشاء مشروع مجرى شارعى الأمير فاروق والأزهر لامكان صرف المياه بهذه المناطق بالانحدار الطبيعى وهى ٢٤ و ٢٨ و ٣٠ و ٣٥ و ٣٧ و ٣٩ و ٤١ و ٤٧ و ٤٧ أ و ٤٢ و ٤٨ و ٥١ أ

ونأتى فيما يلى ببيان ميزات وعيوب الروافع بالهواء المضغوط ومن ميزاتها :

١ — سهولة صيانة الرافع لبساطته ولاتساع منافذ المواد المرفوعة به وبطء حركة أجزائه التى لا تحتك ببعضها وهو لا يحتاج الى أكثر من زيارة واحدة كل ٢٤ ساعة لقراءة العدادات حسب المتبع فى نظام التشغيل ويكشف على صماماته وعوامته وبعض أجزائه مرة واحدة كل أسبوع أو أسبوعين . وبالقاهرة الآن ٥٤ رافعاً بمناطقها وذلك بعد الغاء ١٢ رافعاً تحولت إلى الانحدار الطبيعى بمجرى شارعى فاروق ومحمد على ويقوم بصيانتها ٥٠ عاملا تقريبا . وأن الرافع الواحد يلزمه ٥٥ جنيها مصرياً فى المتوسط سنويا أجور عمال وثمن أدوات الغيار

والصيانة بما فى ذلك صيانة ٥٠ كيلو متراً من مواسير الهواء المضغوط تتراوح أقطارها من ٢½ الى ٢١ بوصة . وكذا صيانة ٢٧ كيلو متراً من مواسير الطرد لتوصيل مياه مجارى الروافع إلى المجمع الرئيسى .

٢ — يمكن الاعتماد على الرافع الهوائى فى التشغيل ليلا ونهارا عدة سنين وهو أطول آلات الرفع عمراً . وجميع روافع القاهرة تقوم بوظيفتها من سنة ١٩١٤ لغاية الآن بدون توقف ويمكنها أن تستمر كذلك .

٣ — لا يحتاج الرافع الهوائى إلى تصفية مياه المجارى بل يمكنه صرف المواد الصلبة والرمل والمواد العائمة كالخرق والقطع الخشبية مع ميـاه المجارى بدون توقف الا فى النادر إذا تصدرت مثلا عصا طويلا فى إحدى الصمامات الراجعة فتتوقف عملية الرافع حتى يتم إزالة العائق وعند عطل إحدى العلبتين يمكن العلبة الاخرى القيام بالحمل وحدها .

٤ — التشغيل بالهواء المضغوط أرخص من مشترى التيار الكهربائى من شركة ليبون لتشغيل الطلمبات وأضمن للتشغيل من تيار كهربائى معرض للانقطاع .

٥ — يمكن للرافع الهوائى رفع التصرف الوارد اليه مهما تغير من لا شىء إلى أكثر من ضعف تصرفه العادى بدون هبوط فى جودة تشغيله .

٦ — فى حالة انسداد الماسورة الملتحمة وهى ماسورة الطرد الخارجة من الرافع يمكن تسليكها بسهولة بواسطة الهواء المضغوط من الرافع داخل الماسورة حتى يدفع الهواء المضغوط العوائق ويزيلها .

٧ — الهواء العادم المنصرف من الرافع فى عامود العادم المرتفع فوق سطح الأرض يساعد على تهوية مواسير مجارى الانحدار وذلك فى حالة توصيل المطبق الرئيسى إلى هذا العامود بماسورة بقطر متوسط و باندفاع العادم داخل هذا العامود الرئيسى يسحب معه الغازات من مواسير مجارى الانحدار إلى الجو فتتم تهوية مجارى المنطقة

٧ — جودة الرافع الهوائى لا تنقص مع استمرار التشغيل أو مع القدم .

٨ — فى حالة غرق غرفة الرافع الواقعة تحت سطح الأرض لأى سبب فلا خوف على الرافع الهوائى وأجزائه من التلف و يمكنه أداء وظيفته بدون توقف حتى يتم نزح المياه .

و يقابل ذلك العيوب الآتية للروافع .

١ — ضرورة إنشاء محطة للضغط وشبكة مواسير الهواء مما يزيد فى تكاليف المشروع .

٢ — قلة جودة الرفع بواسطة الهواء المضغوط .

٣ — زيادة الفاقد من الهواء المضغوط فى شبكة المواسير مع مرور الزمن مما يستدعى صيانتها وقلفطة لحاماتها لمنع التسرب ولتقليل الفاقد

٤ — إنشاء محطات ضغط الهواء فى وسط المدينة بسبب شكوى السكان المحيط بها من الجلبة التى تحدثها الماكينات والمضاغط ولذلك يلزم ترك فراغ متسع حولها لمنع الشكوى .

٥ — رأئحة الغاز الخارج من عامود العادم يحتم رفع العامود أعلا من المبانى المجاورة

٦ — عدم إمكان ضبط الضغط لكل رافع بما يناسب حالة تشغيله حيث أن ضغط الشبكة الهوائية يصدر من محطة ضغط مشتركة فتكون النتيجة ارتفاع الضغط أكثر من اللازم فى كثير من الروافع وانخفاضه فى بعضها ولا ينتفى هذا العيب إلا إذا خصص لكل رافع مكبسه الذى يمكن إدارته بالكهرباء وبهذه الطريقة يمكن توفير تكاليف شبكة مواسير الهواء .

وتقدر الجودة الكلية للرفع بنظام الهواء المضغوط بحوالى ٢٩ ٪ إذا كانت شبكة المواسير جديدة وتقل إلى ٢٤ ٪ وأقل قليلا مع قدم شبكة المواسير وهذا باعتبار أن ضغط الهواء ٢٢ رطلا على البوصة وفى حالة الاستغناء عن شبكة الهواء تبلغ الجودة ٣٩٪ تقريباً وتقل هذه الجودة مع ارتفاع الضغط .

وفى القاهرة يحتاج كل متر مكعب مرفوع فى المتوسط إلى ١١٩ أقدام مكعبة تقريباً من الهواء الحر مضغوطاً إلى ٢٢ رطل على البوصة المربعة ويمكن للحصان الواحد الناتج من ماكينات محطة الضغط أن يضغط حوالى تسعة أقدام مكعبة من الهواء الحر فى الدقيقة .

وبمقارنة ذلك بالطلمبات المخصصة للمجارى فان الجودة تتراوح بين ٤٠ ٪ و ٥٥ ٪ عندما تكون الطلمبة جديدة وتنخفض مع استمرار التشغيل أو القدم وهذه الجودة هى التى يصح مقارنتها بـ ٣٩ ٪ فى الروافع أى باستبعاد فاقد الشبكة الهوائية .

الروافع فى فترة الفيضان

نظراً لأن المشروع الأصلى لمجارى القاهرة وضع على أساس استهلاك ٥٠ لتراً للشخص الواحد فى متوسط السكان المقدر عددهم ٩٦٠٠٠٠ نسمة فى سنة ١٩٣٢ بما فى ذلك ١٠ لترات للشخص من الطبقات الفقيرة و ١٥٠ لتراً للشخص فى الطبقة الراقية والأجانب وحيث أن تقدم القاهرة السريع دل على أن عدد السكان زاد كثيرا عن المقدر فى المشروع الأصلى كما أن متوسط الاستهلاك اليومى للشخص الواحد بلغ ٩٠ لترا فان الروافع وشبكة مواسير الطرد كباقى المشروع أصبح لايكفى للتصرفات الحالية ولذا اضطرت المصلحة لانشاء محطة طلمبات الأميرية والمجمع الثانى وفروعه مع الاستعانة منذ سنة ١٩٣٤ بوضع طلمبات نقالى مساعدة للروافع الغير قادرة على رفع التصرف مدة الفيضان مثل روافع الداخلية ومريت باشا وشارع حكيم والخازنداره وروض الفرج والمطبعة الأهلية وهذه الطلمبات النقالى يمكن الاستغناء عنها عند تكملة فروع المجمع الرئيسى الجديد كما سيأتى شرح ذلك بعد كما استغنى عن مساعدة روافع قبلى القاهرة بطلمبات نقالى بالمبتديان وجوهر القائد ودرب الجماميز وأبو السعود بعد تشغيل مجرى الخليج الجديد وكما أنشئت طلمبتان كهربائيتان لزين العابدين وجزيرة بدران لنفس الغرض والمنتظر الاستغناء عن جميع الطلمبات والكباسات النقالى بعد سنتين عند مايتم إنشاء باقى فروع المجمع الثانى الجديد .

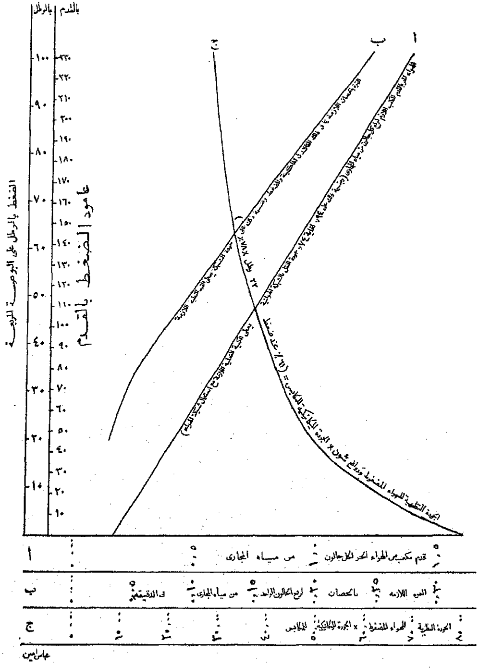
محطات ضغط الهواء

أنشئت محطة ضغط الهواء بمعروف ضمن المشروع الأصلى وتحتوى على أربعة مجموعات بخارية من ذات التمدد الثلاثى كل تدير ثلاثة مكابس لضغط الهواء لغاية ٢٥ رطلا على البوصة المربعة وقوة كل مجموعة ١١٠ حصان تقريباً وسرعتها ٨٠ لفة ويمكن زيادتها إلى ١٢٠ لفة فى الدقيقة ويمكنها ضغط حوالى ١٠٠٠ إلى ١٢٠٠ قدم مكعب من الهواء الحر فى الدقيقة . ولما كانت هذه المجموعات الأربع قديمة ولاتكفى روافع المدينة خصوصاً وقت الفيضان ركبت بالمحطة المجموعة الديزل رقم ١ قوتها ٤٣٠ حصانا تقريبا وتضغط حوالى ٣٨٠٠ قدم مكعب من الهواء الحر فى الدقيقة . وفى سنة ١٩٣٥ ركبت المجموعة الديزل رقم ٢ قوتها ٣٣٠ حصانا تقريبا وتضغط حوالى ٣٠٠٠ قدم مكعب من الهواء الحر فى الدقيقة ، فاصبحت جملة قوة المحطة ١٢٨٠ حصانا تقريبا جملة مقدورها ضغط حوالى ١١٦٠٠ قدم مكعب من الهواء الحر فى الدقيقة . ولما كانت هذه المحطة ليس بها الاحتياط الكافى لمد روافع المدينة بالهواء المضغوط إبان الفيضان خصوصاً بعد حادث كسر المجموعة رقم ١ فى سبتمبر سنة ١٩٣٤ اتجه التفكير إلى إيجاد قوه فيها الاحتياط الكافى للطوارىء فاستقر الرأى على إنشاء محطتين مساعدتين الأولى بيلبغا بشبرا والثانية بمصر القديمة بالقرب من كوبرى الملك الصالح وتحتوى كل منهما على مجموعتين ديزل ومجموعة كهربائية قوة الواحدة من ٣٠٠ إلى ٣٤٠ حصانا تدير مضاغط لفافة تضغط كل منها حوالى ٢٥٠٠ قدم مكعب

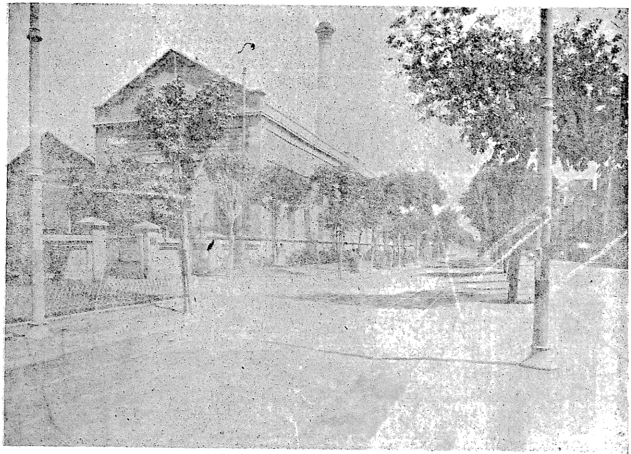
من الهواء الحر فى الدقيقة أى أن اقصى المحصول الكلى للمحطتين يبلغ ١٥٠٠٠ قدم مكعب من الهواء الحر فى الدقيقة إذا أديرت بكامل قوتها ومن مميزات إنشاء محطتين مساعدتين بأطراف المدينة بدلا عن تقوية محطة معروف هو إمكان زيادة الضغط للروافع الموجودة بأطراف المدينة مما لا يتأتى فى حالة توليد القوة بمعروف حيث الفاقد فى الشبكة الهوائية يزيد كلما بعد الرافع عن المحطة فكان الضغط بالروافع المتطرفة قبل إنشاء المحطتين المساعدتين يقل كثيرا عن الضغط اللازم لها بينما هذه الروافع المتطرفة تحتاج لضغط أكثر من الروافع الموجودة فى وسط المدينة لزيادة طول مواسير الطرد الخاصة بها أما بعد تشغيل المحطتين المذكورتين أصبحت الروافع المتطرفة تحصل على الضغط الكافى لها. وعلاوة على ذلك فان وجود ثلاث محطات ضغط متباعدة يجعل خطر الغارات الجوية أبان الحرب أقل ضرراً فاذا تهدمت إحدى الثلاث محطات تقوم المحطتان الباقيتان بامداد الشبكة الهوائية بالهواء اللازم لها حتى يتم اصلاح وتجديد المحطة و بلغت تكاليف محطة معروف والروافع الهوائية وشبكتى مواسير الطرد ومواسير الهواء بالمشروع الأصلى ٢٩٠٠٠٠ جنيه يضاف اليها ٧٩٠٠٠ جنيه تكاليف محطتى يلبغا ومصر القديمة ومواسير الهواء اللازمة لتوصيلها للشبكة الهوائية .

وتبين اللوحة رقم ٧ الخط البيانى ا لكمية الهواء الحر اللازم لكل جالون من مياه المجارى المرفوعة وطبعا كلما زاد عامود الرفع كلما زادت كمية الهواء الحر اللازمة ويبين الخط البيانى ب القوة بالحصان اللازمة لرفع جالون واحد من مياه المجارى للضغط المقابل ويبين الخط البيانى ج الجودة النظرية

للهواء المضغوط مضروبا فى الجودة الميكانيكية للمكبس وكلما زاد الضغط كلما قلت الجودة نظراً لزيادة الفاقد بتمدد الهواء بدون شغل عند انطلاقه من العادم خارج علبة الرافع .



اللوحة رقم ٧



اللوحة رقم ٨ — محطة ضغط الهواء بشارع الملكة نازلي جهة معروف



اللوحة رقم ٩ — المحطة المساعدة لضغط الهواء بشارع يلبغا بشبرا

تكاليف الرفع بالهواء المضغوط

يتكلف ضغط الهواء بمحطة معروف بما فى ذلك الوقود والأجور وأدوات التغيير والصيانة ٥٦٠ مليما تقريبا لكل ماية ألف قدم مكعب من الهواء الحر يقابله ٧٣٠ مليما تقريبا لكل من محطتى شبرا ومصر القديمة . وعلى أساس أن المتر المكعب من مياه مجارى القاهرة يحتاج إلى حوالى ١١٩ قدما مكعبا من الهواء الحر لرفعه تكون التكاليف اللازمة لرفع كل الف متر مكعب من مياه المجارى بواسطة محطات الضغط والروافع كالآتى : —

	٧١٥	مليما للهواء المضغوط حتى يصل للروافع
	١١٠	مليمات لصيانة الروافع والمواسير
والجملة	٨٢٥	مليما تقريبا لرفع الألف متر مكعب بالهواء المضغوط .

و بمقارنة هذا بالتكاليف المقابلة فى محطات الطلمبات الرئيسية للمجارى نرى أن رفع الألف متر مكعب يبلغ ٨٣٥ مليما تقريبا بمحطة كفر فاروق البخارية و ٤٣٥ مليما بمحطة الأميرية الديزل مع العلم بأن متوسط ارتفاع عامود الرفع فى الروافع هو ١٤ مترا وفى كفر فاروق ٣٦ مترا وفى الأميرية ٤٤ مترا تقريبا .

و بمقارنة تكاليف الرفع بالهواء المضغوط مع تكاليف الرفع بالطلمبة الكهربائية بالروضة نجد أن رفع الألف متر مكعب فى الأخيرة يتكلف حوالى ٩٥٠ مليما وهى تكاليف مرتفعة بسبب مشترى التيار الكهربائى من شركة ليبون بالقاهرة .

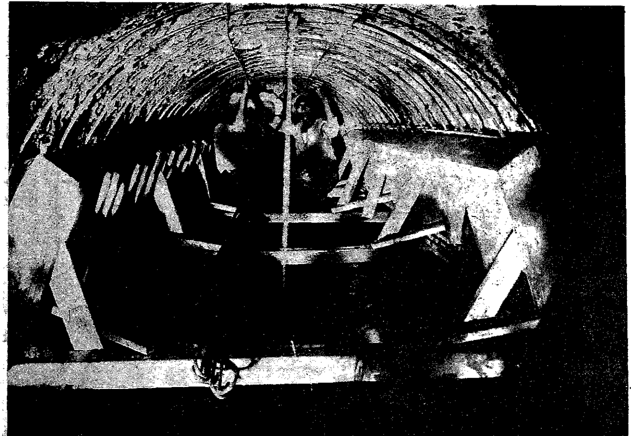
المجمع الرئيسى القديم

يمتد هذا المجمع من غمره إلى كفر فاروق و يبلغ قطره الداخلى مترا واحدا وستون سنتيمتراً وانحداره متراً واحداً فى كل ٢٥٠٠ متر وطوله ١٣٦٠٥ أمتار ولقد أنشىء من خرسانة السمنت وكسر الحجر الأحمر والرمل بنسبة ١ :٣٠: ٥ ليكون مجمعا لمياه المجارى سواء فى ذلك التى تصل اليه بقوة رفع الروافع الهوائية أو تلك التى تتدفق فيه بطريق الانحدار الطبيعى من جهات العباسية والقبة والزيتون والمطرية وعين شمس ومصر الجديدة وليكن كذلك أداة لتوصيل تلك المياه بطريق الانحدار الى محطة الطلمبات بكفر فاروق و يبلغ منسوب قاعه من الداخل عند غمرة ١٤٫٦٧ متر وعند نهايته بكفر فاروق ٩٫٠٢ متر . و بلغت تكاليف إنشائه ٣٣٥٠٠٠ جنيه أى ٦٢٠ مليما و٢٤ جنيها للمتر الطولى و يبلغ أقصى تصرفه ماية متر مكعب فى الدقيقة .

و بدىء بتشغيله فى شهر أبريل سنة ١٩١٤ لكنه عندماعو ين من الداخل خلال سنة ١٩١٨ تبين أن خرسانته قد دب فيها التآكل بتأثير تفاعل الغازات الناتجة من مياه المجارى العفنة التى تحتوى على رواسب ومواد دهنية عائمة وتحتوى هذه الغازات على الهيدروجين المكبرت والذى يتحول إلى حامض الكبريت بطريقة غامضة مع وجود البكتريا بمياه المجارى العفنة ومياه الرشح التى تتسرب إلى الداخل من سقف وحوائط المجمع وتحتوى على أملاح مختلفة وكذا لوجود الأوكسجين بالفراغ بين سطح مياه المجارى وسقف المجمع. وقد فكرت المصلحة



اللوحة رقم ١٠ — حالة التآكل بالمجمع القديم قبل إصلاحه



اللوحة رقم ١١ — طريقة التسليح عند ترميمه من الداخل



فى تخفيف التآكل بقفل جميع فتحات المطابق لمنع الهواء والاوكسوجين من الوصول إلى داخل المجمع ولكن هذا كان مستحيلا لأن ارتفاع وانخفاض منسوب المياه داخل المجمع يوميا يسبب خروج الهواء ودخول غيره . وقد دلت التجارب على أن مداومة تطهير المجمع من الرواسب وأغلبها رملية ودفق المياه داخله لتخفيف مياه المجارى يساعد على تقليل الغازات و بالتالى يقلل التآكل ولكن لا يمنعه بتاتا .

وقد بحثت المصلحة عند تصميم المجمع القديم احتمال توالد الغازات وفكرت فى تبطين المجمع من الداخل بالطوب المضغوط الأزرق المزجج . وهذا الطوب لا يتأثر مطلقاً بغازات المجارى أو الأحماض وكانت الفكرة عند وضع المشروع تبطينه بهذا الطوب وكان المانع من ذلك زياده التكاليف لمجمع طويل خصوصاً وأن فى ذلك الوقت لم يكن هذا الطوب بالممكن الحصول عليه محلياً بل كان من اللازم استيراده من مقاطعة ستافوردشير بانجلترا المسمى باسمها هذا الطوب ولذلك اكتفى بتخفيقه من الداخل بمونة السمنت والرمل بنسبة ١ : ٢ ولم يسمح بطلائه من الداخل بمادة بتيومينية خوفا من عدم تماسك هذه المادة على سطح مبلل فضلا عن التعرض لخطر حصول انفجار من وضع هذه المادة ساخنة مع غازات المجارى القابلة للانفجار . وعلاوة على ذلك فان هذا الطلاء يحتاج للتجديد على الدوام كل سنة أو سنتين .

وتشكلت لجنة حكومية فى سنة ٩٢٠ من كيمائيين ومهندسى المصلحة يرأسها وكيل وزارة الأشغال المستر مولزورث وأوصت فى تقريرها المؤرخ ٢١ فبراير

سنة ٩٢٣ هدم العقد وتجديده مع عمل بطانة من الداخل بالطوب الأزرق المضغوط وتضييق العراميس بقدر الامكان حيث لاتوجد مادة سمنتية يمكن مقاومتها لهذه الغازات القوية التأثير ويكحل بمادة بتيوميلية معزيادة قطاع المجمع من الداخل بحوالى ٣٠ ./. ليقابل الزيادة المضطردة فى التصرف وقدرت التكاليف بمبلغ ١٥٧٠٠٠ جنيه (١١½ جنيه المتر الطولى) .

ولما رأت المصلحة أن هذه التكاليف باهظة بالنسبة للفائدة المرجوة من زيادة قطاع المجمع الذى لا يفى بزيادة تصرف مياه المجارى لغاية خمسة وعشرين سنة مقبلة على الأقل اتجه التفكير إلى إنشاء مجمع رئيسى جديد لا يحتوى على العيوب الموجودة فى المجمع القديم وهى صغر قطاعه وعدم صلاحية المواد المبنى منها وزيادة طوله مما أدى إلى عدم إمكان مد فروع رئيسية منه تخترق أحياء المدينة لتصريف جزء كبير من مياه مجارى القاهرة بالانحدار الطبيعى وقد قامت المصلحة فى السنوات الأخيرة باصلاح المجمع القديم من الداخل بين المطرية وكفر فاروق بوضع طبقة فى سقفه من الخرسانة المسلحة سمك ١٠ سم مكونة من السمنت فوندو والرمل والظلط الرفيع مع استعمال مدفع السمنت فى وضع هذه الخرسانة وسقى الخرسانة القديمة بالسمنت اللبانى المضغوط لمنع الرشح . و بلغت تكاليف اصلاح المتر الطولى بهذه الطريقة سبعة جنيهات مصرية أنظر اللوحات رقم ١٠ ، ١١ ، ١٢ .

توسيع مشروع مجارى القاهرة

قام بوضع المشروع الأصلى مهندسون أغلبهم من الانجليز والأجانب فلما لم يف بالغرض كما يجب وكان من الضرورى توسيع المشروع بدأ ذلك التوسيع برئاسة مصرية فنية و إدارية والمهندسون المصريون هم القائمون بتنفيذ هذه الأعمال من بدايتها حتى الآن .

بدأت المصلحة بوضع محطة طلمبات رئيسية بالأميرية وهى أقرب للقاهرة كثيراً عن محطة طلمبات كفر فاروق ووضع مشروع توسيع مجارى القاهرة بما يتفق مع زيادة متوسط الاستهلاك الشخصى للفرد الواحد الى ضعف المقرر فى المشروع الأصلى وزيادة عدد السكان المضطرد وصرف مياه الأمطار والرشح مع مياه المجارى وهذا العامل الأخير له أهمية خاصة إبان الفيضان إذ بلغ ايراد الرشح فى فيضان سنة ٩٣٨ حوالى ٤٠٠٠٠ متر مكعب يوميا وكان أقصى تصرف مياه مجارى المدينة ١٥١٠٠٠ متر مكعب فى ٢٠ أكتوبر سنة ١٩٣٨ . وتصل مياه الرشح من خرسانات المطابق واللحامات السمنتية بمواسير الخزف وبعض شروخ شعرية فى أجسامها نتيجة حركة التربة . وتزيد نسبة الرشح مع قدم خط المواسير الخزفية واتساع قطرها وارتفاع مياه الرشح عليها ورخاوة التربة . فتتراوح بين ٤ مترا مكعبا إلى ١٢٠ مترا مكعبا يوميا للكيلو متر الطوالى من المواسير .

ويشتمل مشروع توسيع مجارى القاهرة على ما يأتى :

١ — إنشاء مجمع رئيسى ثانى قطاعه من الداخل ١٫٩٠ × ١٫٨٠ متر

على شكل حدوة الفرس مبطناً بالطوب الأزرق يبدأ بغمره وينتهى بالأميرية .

٢ — إنشاء محطة طلمبات من ذات المروحة تدار بماكينات ديزل بالأميرية

٣ — إنشاء ماسورة صاعدة ظهر قطر ٤٦ بعض من الأميرية لغاية أحواض التنقية بالجبل الأصفر .

٤ — امتداد المجمع الرئيسى الثانى بفروعه الأول بشارع الخليج عند غمره وشارعى الأمير فاروق والأزهر الجديدين والغاء إثنى عشر رافعا شرقى القاهرة ثم مده بشارعى محمد على والخليج لغاية السيدة زينب ومصر القديمة .

٥ — امتداد فرع الشرابية والمدبولى لغاية محطة مياه السطوح ثم شارع الملكة نازلى لغاية القصر العينى وامتداد فرع شارع فؤاد الأول لغاية كوبرى بولاق وامتداد فرع مجرى شبرا بشارعى الترعة البولاقية وشبرا .

٦ — اعداد حوض الطوارىء الملاصق لجسر السويس من الجهة القبلية بالقرب من كفر فاروق وهو حوض يسع حوالى مليون متر مكعب تلجأ المصلحة إلى إطلاق المياه فيه عند الطوارىء إذا تعطلت إحدى المواسير الصاعدة أو إذا زاد التصرف عند هطول الأمطار وفى الفيضانات لدرجة يخشى منها .

٧ — إنشاء أحواض ترسيب وتنقية إضافية بالجبل الأصفر .

المجمع الرئيسى الثانى

أنشىء من خرسانة السمنت والرمل وظلط الصحراء بنسبة ١ : ٢ : ٤ مع تبطينه بالطوب الأزرق المزجج وقطاعه من الداخل ١٫٩٠ × ١٫٨٠ متر على شكل حدوة الفرس وطوله ٥٠٧٨ مترا وانحداره ١ : ٢٢٠٠ يبدأ من غمرة بمنسوب قاعه ١٣٫٥٧ مترا ويبلغ أقصى تعرفه ١٧٠ متر مكعبا فى الدقيقة. وتبلغ تكاليف إنشاء المتر الطولى منه ثلاثون جنيهاً مصريا تقريبا. وتم توصيل المجمع الرئيسى القديم بالمجمع الثانى بواسطة مجريين طول أولهما عند القبة ١٨٠٠ متر وطول الثانى ٣٧٠ مترا عند الدمرداش وقد أنشئا بنفس المواد المنشأ منهما المجمع الثانى وبلغت تكاليف المتر الطولى من كل منهما فى المتوسط ٢٤ جنيها مصريا.

وقد بلغت جملة تكاليف هذا المجمع والفرعين المذكورين ٢٠٠٫٠٠٠ جنيه ويمتد مجرى المجمع الثانى مارا تحت خط سكة حديد المطرية إلى شارع الخليج المصرى فيجتازه إلى شارع الأمير فاروق ثم يمتد فى هذا الشارع حتى ميدان الملكة فريده وينعطف المجرى إلى شارع الأزهر ويصعد فيه حتى نهايته وتبلغ قيمة هذه الأعمال ١٢٣٠٠٠ جنيه وتشتمل على ١٩٨٠ مترا طوليا من مجرى قطاعه ١٫٦٠ × ١٫٥٤ متر على شكل حدوة الفرس و ٩٩٢ مترا من مقاس ١٫٥٠ × ١٫٤٤ بشارعى الخليج وفاروق و٤٤٠ مترا طوليا من قطر ١٫٢٠ متر بشارع الأزهر خلاف ٤½ كيلومترات من المجارى الفرعية قطرها الداخلى ٨٠ سنتيمترا فما دون.

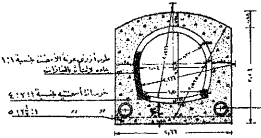
ويمتد المجرى الرئيسى من حديد الظهر بقطر ٤٦ بوصة من ميدان الملكة فريده لغاية باب الخلق وبقطر ٣٣ بوصة و٣٠ بوصة لغاية السيدة زينب ثم يمتد ماسورة ملتحمة بقطر ٢٧ بوصة بشارع المبتديان لغاية القصر العينى وبقطر ٢٤ بوصة لغاية كوبرى محمد على حيث يتصل بماسورتى الروضة ومصر القديمة كل بقطر ١٥ بوصة .

ويمتد من غمرة مجرى الشرابية والمدبولى مقاس قطاعه من الداخل ١ر٦٠ × ١ر٥٤ متر على شكل حدوة الفرس لغاية محطة مياه السطوح وبذلك يمكن صرف مياه الأمطار بالانحدار الطبيعى بدون حاجة إلى تشغيل هذه المحطة التى تستمد التيار الكهربائى اللازم لها من شركة ليبون وجارى إنشاء هذا المجرى وتبطينه بالجزء العلوى من الداخل بالطوب الأزرق المزجج ومونة السمنت فوندو والرمل أما القاع والجدران السفلى الداخلية فاكتفى بتخفيفها بمونة السمنت فوندو والرمل وقد روعى عند إنشاء هذا المجرى تخفيفه من الخارج بمونة السمنت والرمل المخلوط بمادة مانعة للرشح حيث ثبت من التجارب أن الرشح من العوامل التى تساعد على التآكل . وستمد المجارى بشارع الترعة البولاقية بقطاع ١ر٤٠ × ١ر٢٠ متر على شكل حدوة الفرس لغاية الاسعاف حيث يتفرع فرعان الأول بشارع فؤاد الاول لغاية كوبرى الخديوى اسماعيل بقطر ٢٦ بوصة والثانى لغاية تقابل شارع المبتديان بشارع القصر العينى وبقطر متر واحد . وسيمتد مجرى شبرا من نفق الشرابية مخترقا شارعى الطويل والترعة البولاقية بقطاع مقاسه ١ر٤٠ × ١ر٢٠ متر على شكل حدوة الفرس ثم بمقاس ١ر٢٠ × ١ر٠٠ متر

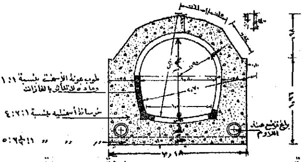
وزارة الأشغال العمومية
مصلحة المجاري الرئيسية
مقياس الرسم ١: ٥٠

عقد رقم ١٥٥

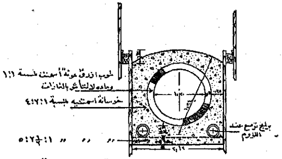
المجمع الرئيسي الجديد وفروعه



قطاع ١,٦٠×١,٥٤ بطول ٣٢٩ مترا ومنسوب القاع عند المبدأ ١٣,٥٨ متر وعند النهاية ١٣,٢٦ متر
الانحدار ١: ٢٠٠٠
١٤,٤٨



قطاع ١,٩٠×١,٨٠ بطول ٤٧٥٠ مترا ومنسوب القاع عند المبدأ ١٣,٩٦ متر وعند النهاية ١١,٥٠ متر
الانحدار ١: ٢٢٠٠

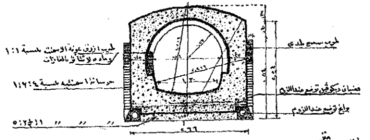


قطر ١,٢٠ بطول ٣٦٦,٨٠ مترا ومنسوب القاع عند المبدأ ١٤,١٠ متر وعند النهاية ١٢,٣٢ متر
الانحدار ١ : ٢٦٩

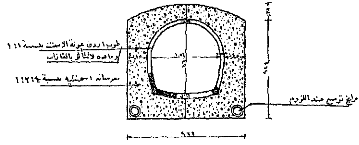
وزارة الأشغال العمومية
مصلحة المجاري الرئيسية
مقياس الرسم ١: ٥٠

مجاري الشرابية

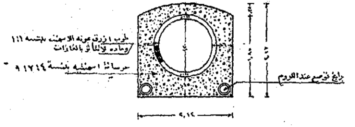
عقد رقم ٢٨٨



قطاع ١٫٦٠ × ١٫٥٤ بطول ٢٠٨٠ مترًا ومنسوب القاع عند المبدأ ١٢٫٦٠ وعند النهاية ١٢٫٥٦
الانحدار ١: ٢٠٠٠



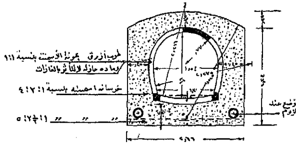
قطاع ١٫٦٠ × ١٫٥٤ بطول ١١٤ مترًا ومنسوب القاع عند المبدأ ١٤٫٠١ وعند النهاية ١٤٫٠٧
الانحدار ١: ٢٠٠٠



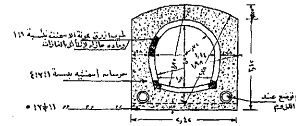
وزارة الاشغال العمومية
مصلحة المجاري الرئيسية
مقياس الرسم ١ : ٥٠

عقد رقم ١٥٧

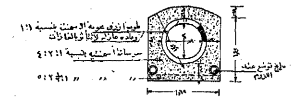
مجرى فاروق



قطاع ٠,٧٦ x ١,٥٤ متر بطول ٩٩٠ مترا ومنسوب القاع عند المبدأ ١٤,٤٤ متر وعند النهاية ١٤,٩٧ متر
الانحدار ١ : ٢٠٠٠



قطاع ١,٥٠ x ١,٤٤ متر بطول ٩٩٢ مترا ومنسوب القاع عند المبدأ ١٤,٩٩ متر وعند النهاية ١٤,٤٩ متر
الانحدار ١ : ٢٠٠٠



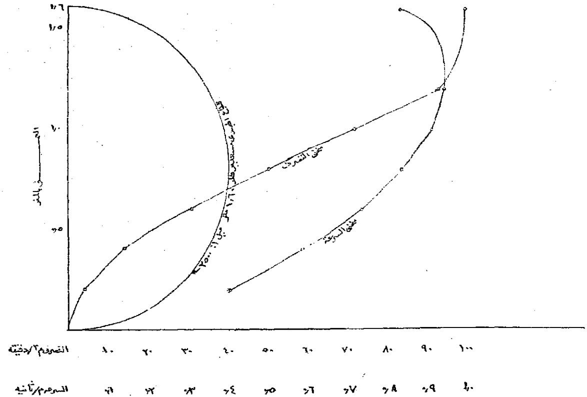
قطر ٠,٨٠ متر بطول ١٥٨ مترا ومنسوب القاع عند المبدأ ١٥,٤٤ وعند النهاية ١٥,٢٩
الانحدار ١ : ١٠٠٠

اللوحة رقم ١٥

المجمع الرئيسي القديم

قطاع المجرى مستدير قطره ١,٦

ميل ١ : ٢٥٠٠

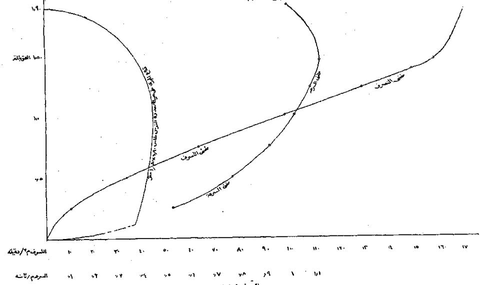


اللوحة رقم ١٦

المجمع الرئيسي الجديد

قطاع المجرى على هيئة حدوة الفرس مقاس ١,٩٠ × ١,٨٠ متر

مقياس ١ : ٢٢٠



اللوحة رقم ١٧

بشارع شبرا وجميع هذه المجارى تصرف بالانحدار الطبيعى لتكفى مع المجارى الأصلية الموجودة صرف مياه مجارى القاهرة بمعدل ٤٥ متر مكعب يوميا للهكتار الواحد من مساحة المناطق التى تصرف إلى هذه المجارى وقد وجد أن هذا المعدل هو الحد الأعلى المناسب لنمو العمران بالقاهرة ويتفق مع زيادة عدد السكان بها والتجديد الجارى من هدم المبانى القديمة و إنشاء عمارات ضخمة مكانها معدة بأحدث الاجهزة الصحية التى ترفع متوسط معدل استهلاك المياه للشخص الواحد إلىماية لتر يوميا تقريبا كما أنه يخفف كثيراً عن الروافع الحالية و بذلك يمكن صرف المياه بمجارى القاهرة فى الفيضانات العالية بدون الاستعانة بالطلمبات النقالى التى تعطل المرور وتشعر الأهالى بنقص مشروع مجارى القاهرة وتبعث الفزع فى نفوس الأهالى من أى طفح داخلى باحدى المبانى نتيجة انسداد مجرى داخلية أو بالوعة أو سلطانية مرتفق . وأثناء الفيضانات العالية تجد أحيانا المصلحة صعوبة فى تفهيم بعض السكان من غير المتعلمين من أن انسداد سلطانيــة مرتفق أو بالوعة بدور علوى لا يمكن أن يكون بسبب المجارى العمومية و إلا كانت المجارى تطفح أولا بالشارع قبل أن تطفح فى الأدوار العالية وهذا طبعاً نتيجة فزعهم أثناء الفيضان العالى .

تآكل المونة بالمجمع الرئيسى الثانى

بدأ تشغيل المجمع الرئيسى الثانى فى ابريل سنة ١٩٣٩ ولم تمض سنة على تشغيله حتى تبين للمصلحة أن الكحلة البتيومينية لم تمنع مرور غاز المجارى بينها و بين جوانب الطوب الأزرق المضغوط بالعراميس ووصلت إلى المونة السمنتية خلف الكحلة وحولت جزء من المونة بعمق أربعة سنتمترات تقريبا من سطح العرموس إلى معجون جبس مائل للبياض و بانتفاخ هذا المعجون ضغط على الكحلة البيتومينية فبرزت خارج العرموس — وذعرت المصلحة من سرعة هذا التآكل وخيف على الطوب الأزرق من انحلال جميع المونة حواليه فيتساقط داخل المجرى وينهار المجمع فبدأت المصلحة باستشارة الفنيين فى الخارج لمعالجة هذه الحالة كما شرعت فى عمل تجارب على عدة عينات من المون والدهانات البتيومية والمواد التى تخلط مع السمنت لمنع التآكل أو لوقف الرشح الذى يساعد عليه وجربت هذه المواد للبياض والكحلة والدهان وتتلخص نتيجة هذه التجارب فيما يأتى :

أولا : جميع أنواع الأسمنت تتأثر ويدب فيها التآكل بفعل غاز المجارى لوجود الجير بها وكلما قلت نسبة الجير الحر (الغير متحد) بها كلما قل التآكل فكان السمنت الأسود (الفوندو) أكثر مقاومة من السمنت العادى لاحتوائه على ٤٠ ٪ من الجير بدلا عن ٦٠ ٪ فى الأسمنت البورتلاندى ومما يزيد فى

مقاومة هذا النوع من السمنت طريقة تحضيره بحرقه فى أفران كهربائية خاصة تجعل الجير به أكثر ثباتا من غيره .

ثانيا : تعريض مونة السمنت للغازات قبل استكمال تحجرها تجعلها معرضة للتآكل أكثر من السمنت القديم المتحجر .

ثالثا : جميع المواد البتيومينيه المشهورة فى الخارج بأنها تقاوم التآكل مثل الانرثول والافرسيل تلين داخل المجمع وتزول فى أشهر قليلة .

رابعا : المواد التى يدهن بها سطح المونة لتتحجر وتقاوم التآكل مثل سليكوفلوريد وسليكات الصودا والنراثوكس وكونتراسيد ومادةاللاوزين لاتساعد كثيراً فى تقليل التآكل وتزول بعد أشهر قليلة .

خامساً : جميع أنواع السمنت المعروفة بمقاومتها للتآكل مثل السمنت البحرى (Marine Cement) وسمنت S.C وغيرها ظهر أنها أقل مقاومة من السمنت فوندو والحقيقة أن العينات التى كانت يقدمها مندوبو الشركات انهالت على المصلحة بكثره وكانت أسهل طريقة لاقناع مقدم العينة ليكف عن مضايقة المصلحة هو أن يرى التآكل بعينه فى العينة التى قدمها أو التى قام بنفسه بوضعها داخل المجمع . واستخلصت المصلحة أن خير طريقة لمقاومة التآكل هو تبطين سقف المجمع من الداخل وجوانبه بالطوب الأزرق المزجج وبمونة السمنت فوندو والرمل ويمكن الحصول على هذا الطوب محليا ويتكلف حوالى أربعة عشر جنيها مصريا للمتر المكعب المبنى . وكانت المصلحة على وشك الشروع حالا فى إنشاء

مجمع ثالث من غمرة للاميرية حتى تتفادى تعريض القاهرة لخطر تهدم المجمع الثانى لولاوجود ظاهرة غريبة فى المجمع الثانى أرجأت إنشاء المجمع الثالث حتى تتم المشروعات الهامة الأخرى التى تمس اليها شديد الحاجة للزيادة السريعة فى تصرف القاهرة . وهذه الظاهرة هى أن التآ كل السريع الذى ظهر بعمق أربعة سنتيمترات فى أول سنة لم يزد من سنة ١٩٣٠ لغاية الآن إلا ملليمترات قليلة ويمكن تعليل ذلك للأسباب الآتية :

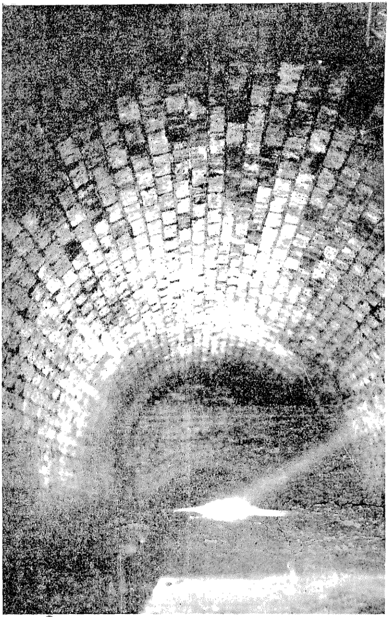
١ — زيادة التصرف بالمجمع قلل الرواسب بسبب زيادة السرعة فضلا عن تخفيف مياه المجارى المركزة .

٢ — المداومة يوميا على إزالة الرواسب بالمجمعين الأول والثانى وباقى المجارى الرئيسية فى أثناء الليل فان عمال المصلحة تقوم بازالة حوالى عشرون مترا مكعبا يوميا من الرمال الراسبة بكل من المجمعين القديم والجديد .

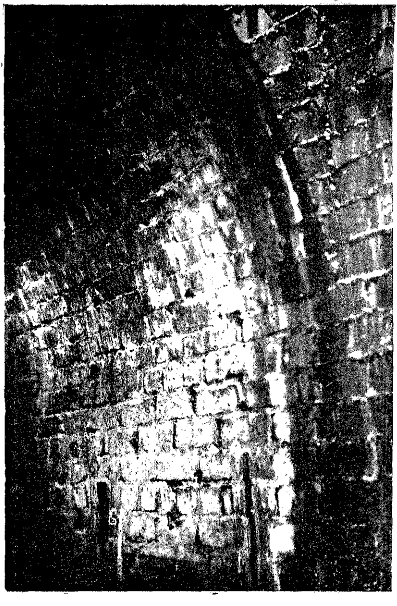
٣ — العجينة الجبسية الطرية تعوق مرور غاز المجارى داخل العرموس إلى مسافة عميقة فيضعف تأثيره .

٤ — المونة الداخلية التى تتعرض داخل العرموس تقاوم أكثر من المونة السطحية لأنها تحجرت بمرور عدة سنين عليها قبل تعرضها للتآ كل .

ويبلغ جملة تصرف المجمعين الأول والثانى ٢٧٠ مترا مكعبا فى الدقيقة وعلى اعتبار أن هذا التصرف لمدة ألف دقيقة يلزم أن يكون مساويا لأقصى تصرف منتظر مدة الفيضان فيكون أقصى تصرف يومى يمكن صرفه بالمجمعين الحاليين



اللوحة رقم ١٨ — غرفة الراسب بالمجمع الثانى



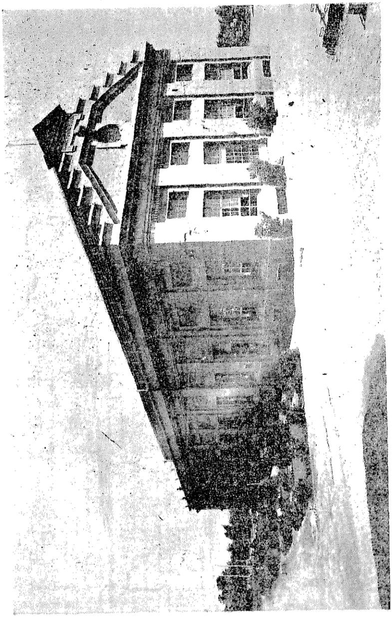
اللوحة رقم ١٩ — بروز الكحلة البثيومينية بالمجمع الثاني

هو ٢٧٠٠٠٠ متر مكعب يوميا وهذا هو التصرف المنتظر فى فيضان سنة ١٩٦٠ مع وجود احتياطى و بعد ذلك التاريخ يلزم أن يكون للقاهرة مجمع ثالث ولـكن بالنظر لضرورة ترميم أحد المجمعين مدة الشتاء أى عند مايكون التصرف أقل بحوالى ٤٠ ٪ عن مدة الفيضان لذلك يتحتم إنشاء المجمع الثالث وتشغيله حوالى سنة ١٩٤٥ على الأكثر .

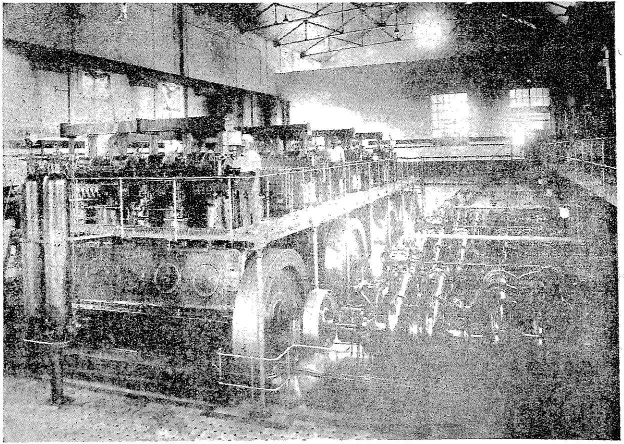
محطتى طلمبات كفر فاروق والأميرية

تشتمل طلمبات كفر فاروق على أربعة مجموعات رفع كل منها تحتوى على ماكينة بخارية قوتها حوالى ٢٠٠ حصان فى السرعة العادية ويمكن زيادة سرعتها الى ٣٠ لفة فتبلغ قوتها ٣٤٠ حصان كما يمكن تخفيف سرعتها الى عشرة لفات فى الدقيقة وتحتوى كل مجموعة على ماكينة بخارية تدير طلمبة ذات ثلاث مكابس ترفع حوالى ٢٠٠٠٠ متر مكعب تقريبا وبلغت تكاليفها الانشائية ٥٨٧٠٤ جنيهات للماكينات و٥٣٤٩٣ جنيهات المبانى بخلاف البيارات ويمكن لهذه المحطة رفع ٦٠٠٠٠ مترا مكعبا يوميا وبالنظر لقدم الماسورة الصاعدة قطر ٣٦ بوصة التى توصل مياه المجارى من هذه المحطة إلى الجبل الأصفر فلا يسمح بزيادة التصرف عن ٥٥٠٠٠ متر مكعب فى اليوم وتبلغ تكاليف رفع الألف متر مكعب بما فى ذلك الوقود والأجور والصيانة والاصلاح والمصاريف الادارية الخ ٨٣٥ مليما تقريباً وفى حالة فتح المياه على حوض الطوارىء بكفر فاروق أو على أحواض التنقية المزمع إنشاؤها بجوار هذا الحوض يمكن تشغيل هذه المحطة إلى أقصى تصرفها وبعد إنشاء الماكينة الديزل الخامسة المنتظر أن تبلغ قوتها ستماية حصان يمكن رفع جميع المياه الممكن أن ترد لبيارة المحطة من المجمع الرئيسى القديم وهى حوالى ١٠٠٠٠٠ متر مكعب يوميا وبذلك تنقص تكاليف الألف متر مكعب إلى درجة كبيرة .

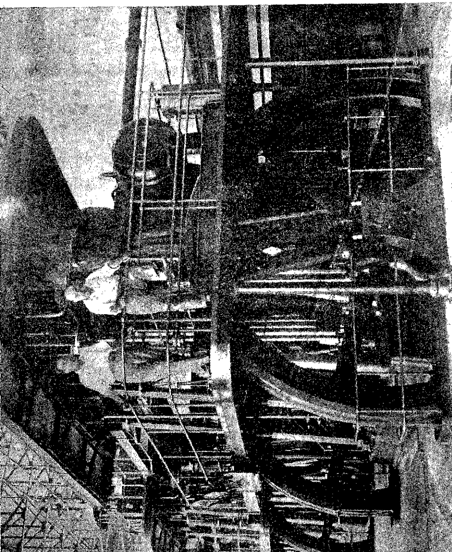
وتشتمل محطة طلمبات المجارى بالأميرية على خمسة مجموعات رفع منها ثلاث مجموعات تتركب كل منها من ماكينة ديزل قوة ٥٥٠ حصان تدير مباشرة



اللوحة رقم ٢٠ — مبنى محطة الطلمبات بالأميرية



اللوحة رقم ٢١ — ماكينات ديزل وطلمبات المجارى بمحطة الاميرية



اللوحة رقم ٢٢ — الحلزونية بمحطة طلمبات كفر فاروق

طلمبة ذات أربعة مراوح تصرفها ٤٠٠٠٠ متر مكعب تقريباً فى اليوم ومجموعتين تتركب كل منهما من ماكينة ديزل قوتها ٨٠٠ حصان تدير طلمبة مروحة تصرفها ٨٠٠٠٠ متر مكعب فى اليوم ونظراً لأن الماسورة الصاعدة قطر ٤٦ بوصة التى توصل المياه المرفوعة من هذه المحطة إلى الجبل الأصفر تسمح بنقل تصرف حوالى ١٠٠٠٠٠ متر مكعب فى اليوم فان تصرفا هذه المحطة محدود بذلك وبلغت التكاليف الانشائية لهذه المحطة ١٣٦٫٣٠٠ جنيه بما فى ذلك المصاريف الادارية وتبلغ تكاليف رفع الألف متر مكعب بهذه المحطة ٤٣٥ مليما وينتظر أن تقل هذه التكاليف بعد تشغيل الماسورة الصاعدة الثالثة قطر ٦٠ بوصة بين الأميرية وكفر فاروق ويتطلب زيادة التصرف المنتظر رفعه من هذه المحطة وخصوصاً بعد إنشاء المجمع الثالث ضرورة إنشاء عنبر ثانى لوحدات رفع جديدة حتى تفى المحطة بجميع تصرف القاهرة المنتظر لغاية سنة ١٩٦٠ .

المواسير الصاعدة

للقاهرة ثلاث مواسير صاعدة الأولى من الظهر بقطر ٣٦ بوصة و بطول ١١٥٦٣ مترا بين محطة كفر فاروق وأحواض التنقية بالجبل الأصفر و يبلغ أقصى تصرفها ٥٠٠٠٠ متر مكعب و بلغت تكاليف إنشائها ٩٧٣٨٦ جنيها والثانية بقطر ٤٦ بوصة من الظهر من درجة ج بين الأميرية وكفر فاروق بطول ٧٨٢٦ مترا ومن درجة ب بين كفر فاروق والجبل الأصفر بطول ١١٥٦٣ مترا و يبلغ جملة طولها ١٩٣٨٩ مترا و يبلغ أقصى تصرفها ١٠٠,٠٠٠ متر مكعب فى حالة الرفع مباشرة للجبل الاصفر و١٣٠٠٠٠ متر مكعب في حالة الرفع من الأميرية لحوض الطوارىء بكفر فاروق و بلغت جملة تكاليفها ٢٥٥٣٨٣ جنيها خلاف نزع الملكية . والماسورة الصاعدة الثالثة بقطر ٦٠ بوصة من الصلب بين الأميرية وكفر فاروق وتبلغ قيمة عملية الماسورة المذكورة الجارى تنفيذها الآن ٢٣٥٠٠٠ جنيه وهى ماسورة من الصلب سمكها ٠,٦٨٨ من البوصة مغلفة من الداخل والخارج بالتيومين المشبع بخيوط الاسبستوس وموضوع بطريقة الطرد المركزى من الداخل بسمك ٤ ملليمتر و بسمك ١٠ ملليمتر من الخارج . و إذا كانت المواسير الظهر قد دلت على تحملها للتآكل بتربة القطر المصرى أكثر من الصلب إلا أن الغلاف البيتوميتى المخلوط بالاسبستوس سيحمى الماسورة الصاعدة الجديدة لزمن غير قصير وعلى كل حال فان وضع هذه الماسورة بجوار المواسير الظهر الموجودة سيهيء للمهندسين المصريين فرصة نادرة لاختبار الصلب

فى هذه الحالة بالنسبة للظهر على مقياس كبير ويبلغ التصرف المنتظر لهذه الماسورة بين الأميرية والجبل الأصفر ١٨٠٠٠٠ متر مكعب يوميا أو ٢٨٠٠٠٠ متر مكعب فى حالة الرفع لحوض الطوارىء بكفر فاروق فتكون جملة التصرف للثلاث مواسير كالآتى :

٥٠٠٠٠ متر مكعب للماسورة الصاعدة قطر ٣٦ بوصة لغاية الجبل الأصفر

١١٠٠٠٠ » » » » ٤٦ » » » » »

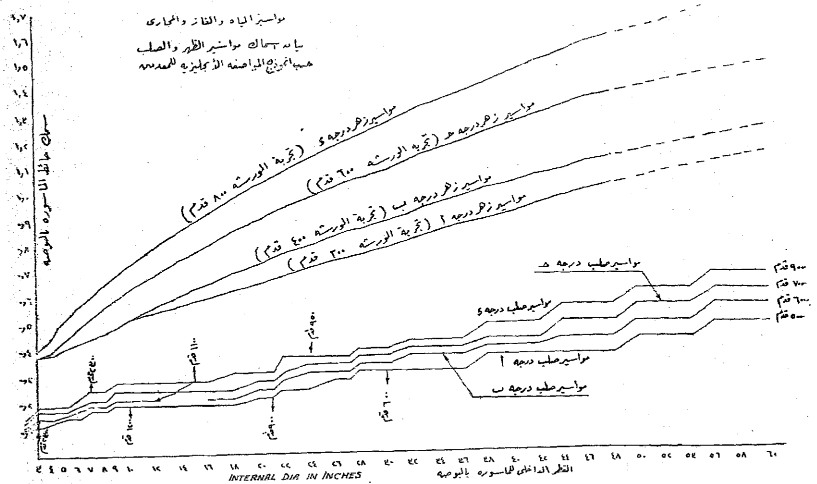
٢٨٠٠٠٠ » » » » ٦٠ » » » كفر فاروق

الجملة ٤٤٠٠٠٠ مترا مكعبا يوميا

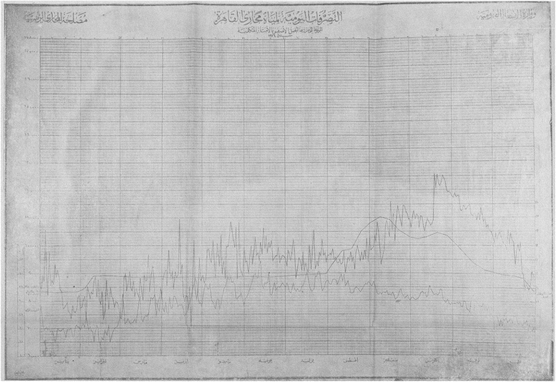
وحيث أن أقصى تصرف منتظر لمياه مجارى القاهرة هو ١٥٨٠٠٠ فى سنة ١٩٤٠ و ٢١٤٠٠٠ فى سنة ١٩٥٠ و ٢٧٠٠٠٠ فى سنة ١٩٦٠ و ٣٢٦٠٠٠ فى سنة ١٩٧٠ و ٣٨٢٠٠٠ فى سنة ١٠٨٠ و ٤٣٨٠٠٠ فى سنة ١٩٩٠ فان الثلاث مواسير معا تكفى لغاية هذه السنة ولكن المنتظر أن الماسورة الصاعدة قطر ٣٦ بوصة تستهلك قبل هذا التاريخ وفى هذه الحالة يكون تصرف الماسورتين الصاعدتين قطر ٤٦ بوصة و ٦٠ بوصة البالغ ٣٩٠٠٠٠ مترا مكعبا يكفى لغاية سنة ١٩٨١ وفى حالة حصول طارىء يعطل إحدى الماسورتين المذكورتين فانه يمكن تشغيل محطة كفر فاروق والأميرية معا إلى أحواض التنقية وحوض الطوارىء بكفر فاروق . ويتبين من ذلك أن الماسورة الصاعدة الثالثة يبلغ قطرها أكثر من اللازم وفى الواقع أن قطر ٦٠ بوصة كان مقررا للماسورة الصاعدة من الأميرية

لغاية الجبل الأصفر ولم يعتمد وضع أحواض التنقية بكفر فاروق إلا بعد اعتماد تنفيذ الماسورة الصاعدة وبذلك أمكن وفر ٢٣٠٠٠٠ جنيه فقط قيمة تكاليف الماسورة الصاعدة بين كفر فاروق والجبل الأصفر بدون زيادة فى تكاليف أحواض التنقية لأن هذه الأحواض سواء أنشئت بكفر فاروق أو الجبل الأصفر فان التكاليف لا تختلف كثيرا .

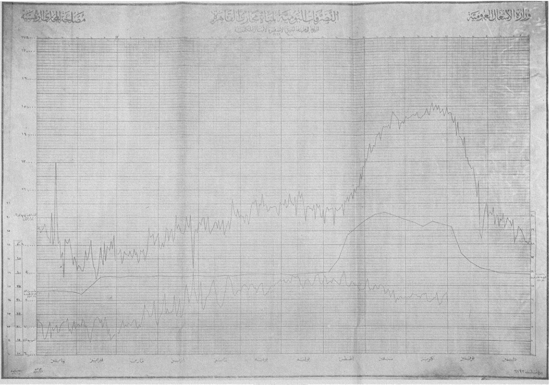
تبين اللوحة رقم ٢٤ تصرف مجارى القاهرة طوال سنة ٩٣٤ حسب الخط البيانى العلوى و يبلغ متوسط تصرف شهر فبراير من السنة المذكورة ٨٠٠٠٠ متر مكعب يوميا وارتفع التصرف مع ارتفاع درجة الحرارة حتى بلغ متوسط التصرف اليومى فى أشهر الصيف ٩٥٠٠٠ متر مكعب يوميا وزاد التصرف عقب ارتفاع مناسيب الروضة مدة الفيضان حتى بلغ أقصى التصرف اليومى ١٢٥٠٠٠ متر مكعب فى يوم ٢٠ أكتوبر وتبين اللوحة رقم ٢٥ تصرف سنة ١٩٣٨ وقد بلغ أقصى التصرف اليومى ١٥١٢٠٠ متر مكعب يوميا فى ٢٠/١٠/ ١٩٣٨ وتبين اللوحة رقم ٢٦ مناسيب النيل عند مقياس الروضة ومناسيب مياه الرشح فى ميدان الفلكى فى سنتى ١٩٣٤ و ١٩٣٨ ويلاحظ أن مناسيب مياه الرشح ترتفع عقب ارتفاع مناسيب النيل بحوالى ٢٥ يوما ويبدأ الانخفاض أيضا فى الرشح عقب انخفاض مناسيب النيل بنفس المدة .



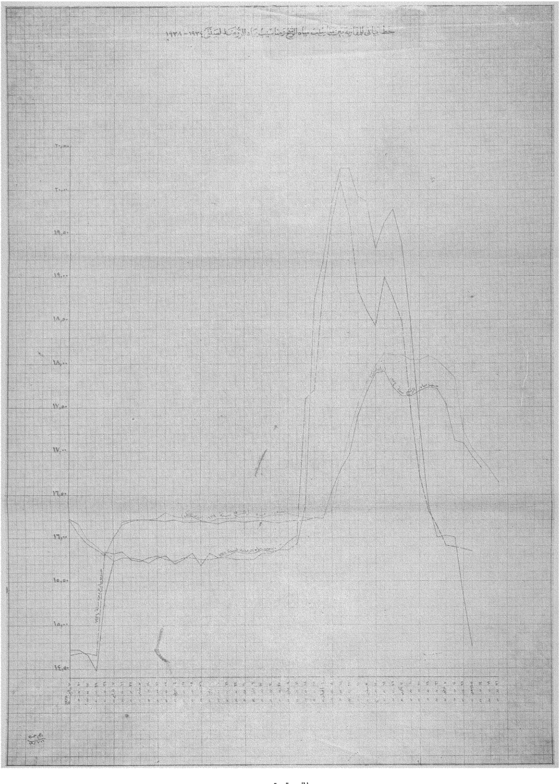
مواسير المياه والغاز والمجارى
بيان سمك مواسير الظهر والصلب
حسب أنواع المواصفة الإنجليزية للمعدنه
مواسير زهر درجة د (تجربة الورشة ٨٠٠ قدم)
مواسير زهر درجة هـ (تجربة الورشة ٦٠٠ قدم)
مواسير زهر درجة ب (تجربة الورشة ٤٠٠ قدم)
مواسير زهر درجة أ (تجربة الورشة ٣٠٠ قدم)
مواسير صلب درجة هـ
مواسير صلب درجة د
مواسير صلب درجة أ
مواسير صلب درجة ب
٩٠٠ قدم
٧٠٠ قدم
٦٠٠ قدم
٥٠٠ قدم
سمك حائط الماسورة بالبوصة
INTERNAL DIA IN INCHES
القطر الداخلى للماسورة بالبوصة



اللوحة رقم ٢٤



اللوحة رقم ٢٥



اللوحة رقم ٢٦

حوض الطواريء وأحواض التنقية

تبلغ مساحة حوض الطوارئ مائتين فدان ويحده من الجهة البحرية جسر السويس وهو يكون حوضا طبيعيا يمكن رفع مليون متر مكعب اليه بماسورة الطوارىء قطر ٣٦ بوصة المتصلة بين المواسير الصاعدة وهذا الحوض ويمكن رفع المياه اليه عند حصول طارىء لاحدى المحطتين بالأميرية أو كفر فاروق أو عند حصول كسر باحدى المواسير الصاعدة فيمكن تخزين المياه به لغاية تصليح التلف و إعادة التشغيل وكان الغرض تفريغ المياه منه إلى بيارة محطة كفر فاروق لاعادة رفعها .

ونظراً لأن هذه المحطة لا يمكن تحميلها أكثر من طاقتها لذلك رؤى إنشاء ترعة بالانحدار الطبيعي من قاع هذا الحوض لغاية ترع المجـاري بمزرعة الجبل الأصفر طولها حوالى ١٢ كيلو مترا وانحدارها حوالى ١٥ سنتيمترا للكيلو متر وتسمى ترعة الطوارىء ويمكن بها صرف الميـاه من الحوض مباشرة إلى المزرعة و بدون داع إلى تخزينها .

ورغبة فى الاقتصاد طلبت وزارة الأشغال من وزارة الصحة بحث إمكان وضع أحواض تنقية على طريقة تنشيط الحمأة بأول ترعة الطوارىء بكفر فاروق للاستغناء عن طول الماسورة الصاعدة الثالثة بين كفر فاروق والأميرية وصرف المياه المنقاة بواسطة ترعة الطوارىء حتى تصب فى ترع الجبل الأصفر بالانحدار الطبيعي مارة فى الصحراء بعيدة عن السكن ومن ثم توزع على أراضي المزرعة.

و بذلك يتحقق وفر حوالى ٢٣٠٠٠٠ جنيه و يمكن تنقية مياه المجارى بكفر فاروق قبل أن يمضى عليها زمن أطول للوصول إلى الجبل الأصفر فلا يزيد تعفنها وتقل بهانسبة الهيدروجين المكبرت من حوالى ٢٥ إلى ١٥ فى المليون وكلما قل تعفن مياه المجارى كلما سهلت عملية التنقية وخصوصا بطريقة تنشيط الحمأة وقد شجع رجال الصحة نجاح تجارب التنقية بتنشيط الحمأة الجارى تشغيلها الآن بالجبل الأصفر ويمكن بهذا الترتيب تنقية ١٣٠٠٠٠ متر مكعب يوميا بكفر فاروق و١٤٠٠٠٠ متر مكعب بالجبل الأصفر وتكون جملة ذلك ٢٧٠٠٠٠ متر مكعب وهو تصرف القاهرة فى سنة ١٩٦٠ .

وحيث أن موضوع أحواض التنقية طويل فآمل إرجاؤه لفرصة أخرى .

فهرست

ESEN-CPS-BK-0000000211-ESE

00426244

جمعية المهندسين الملكية المصرية

النشرة الثانية من السنة التاسعة عشر

١٣٩

محاضرة عن

مجارى القاهرة

الاستاذ محمود وصفى
وكيل مصلحة المجارى

ألقيت بجمعية المهندسين الملكية المصرية

بتاريخ ٩ فبراير سنة ١٩٣٩

مطبعة الاعتماد بشارع حسن الاكبر بمصر

الجمعية ليست مسئولة عما جاء بهذه الصحائف من البيان والآراء .

تنشر الجمعية على أعضائها هـذه الصحائف للنقد وكل نقد يرسل للجمعية يجب أن يكتب بوضوح وترفق به الرسومات اللازمة بالحبر الأسـود (شينى) و يرسل برسمها .

مجارى القاهرة

إن مشروع المجارى له أهمية خاصة للمدينة من الوجهتين الصحية والعمرانية ومن واجبات السلطات المختصة — عند تنفيذ مشروع المياه المدينة — أن تفكر فى نفس الوقت فى كيفية تصريف هذه المياه بعد الاستعمال لمنع تخزينها وتعفنها تحت جدران المبانى .

وفى الجهات المحرومة من المجارى يلجأ أصحاب المبانى إلى استعمال خزانات مصمتة تفيض منها مياه المجارى إلى المجرور وهو سرداب التسرب المسمى بالترانش وفى المبانى الكبيرة تغوص آبار ارتوازية لتصريف الفائض المائى إلى باطن الأرض . وسرعان ما يتوقف هذا الجهاز عن أداء وظيفته بسبب انسداد مسام التربة بالمواد الدهنية والمخاطية الموجودة فى مياه المجارى ويحتاج الخزان إلى الكسح المتكرر خصوصا فى التربة الطينية والتى بها مياه الرشح مرتفعة فتستهلك هذه التكاليف جزء كبيرا من غلة المبنى . وفضلا عن ذلك فان تخزين هذه السوائل القذرة والسريعة التعفن أسفل المبنى لمما يضر بصحة السكان ويتلف جدران المبانى .

وكان هذا حال القاهرة قبل إنشاء مشروع المجارى كما كانت تركد بها مياه الأمطــار عدة أيام وتتوحل شوارعها ولم يكن بالقاهرة فى ذلك الوقت سوى ٧٧٠٠ متر طولى من مجارى مياه الأمطار لها ثلاثة مصبات فى النيل وأضيف عليها ٨٠٠ متر تقريبا أنشأتها مصلحة التنظيم فى سنة ١٩٠٢ أما باقى القاهرة فكانت تترك بشوارعها مياه الأمطار حتى تتسرب إلى باطن الأرض أو تكسحها عربات التنظيم .

وكان ذلك داعيا قويا لتفكير الحكومة فى إنشــاء مشروع مجارى لمدينة القاهرة فشكلت لهذا الغرض عدة لجان لم تنته إلى نتيجة ثم قامت الحكومة بتشكيل لجنة من ثلاثة مهندسين عالميين أحدهم المستر هنرى لو الانجليزى والثانى المسيو جيرار الفرنسى والثالث الهر هبرشت الألمــانى لفحص ثلاثين مشروعا لمجارى القاهره لم توص اللجنة على مشروع واحد منها لنقص هذه المشاريع . غير أن اللجنة أوصت بأن نظام المجارى المناسب لمدينة القاهرة يجب أن يكون نظام مجارى مشــترك (Combined System) أى أن مياه المجارى والمطر تصب فى ماسورة انحدار واحدة وأن تنحدر جميع المياه فى مجارى انحدار رئيسية إلى محطة طلمبات واحدة لرفع مياه المجارى جميعها فى ماسورة من الظهر إلى أرض صحراوية فى الشمال الشرقى بالقرب من كفر فاروق . وتروى التربة الرملية بمياه المجارى بدون حاجة إلى تنقيتها .

واعتمدت الحــكومة مشروع مجارى المستر باروا على أساس توصيات اللجنة المذكورة فى سنة ١٨٩٣ ثم أهمل المشروع لأسباب غير معلومة .

وفى سنة ١٨٩٩ قدم السير وليام ولـكوكس ثلاثة مشروعات مجارى أهمها يشير بانشاء مجمعين رئيسيين أولها يمر بشارع الخليج المصرى مخترقاً المدينة بطولها حتى كوبرى غمرة والثانى يمر بمحازاة الترعة الاسماعيلية حتى يقابل مجمع الخليج المصرى ويجتمعا فى مجمع رئيسى واحد يمتد إلى محطة طلمبات المجارى الرئيسية لرفع الايراد جميعه الى مزرعة المجارى . واعتمد هذا المشروع ثم أهمل تنفيذه أيضا .

وإنى أذكر هذا التاريخ لمقارنة هذه المشروعات بالمشروع الذى تنفذ فعلا وما اهتدت اليه المصلحة بعد طول التجربة لتوسيع مشروع مجارى القاهرة مثل وضع أحواض التنقية بالقرب من محطة كفر فاروق وإنشاء مجمعين بالخليج المصرى والترعة الاسماعيلية يصبان فى مجمع رئيسى واحد يوصل مياه المجارى إلى محطة الطلمبات بالأميرية .

وفى سنة ١٩٠٦ كلفت الحـكومة المستر كاركيت جيمس بتحضير مشروع مجارى القاهرة وكان عدد السكان ٦٤٤٠٠٠ يستهلكون حوالى ٢٦٠٠٠ متر مكعب يومياً من المياه أى حوالى ٤٠ لترا للشخص الواحد . وحضر المشروع ليكفى المدينة مدة ٢٥ سنة أى لغاية سنة ١٩٣٢ على أساس أن عدد السكان فى تلك السنة سيبلغ ٩٦٠٠٠٠ نسمة وأن الاستهلاك سيبلغ ٤٨٠٠٠ متر مكعب يوميا أى ٥٠ لترا للشخص الواحد فى اليوم وأن جملة المساحة التى يشملهـا المشروع هى ٧٢٦٧ فدانا (٣٠٥٣ هكتارا) من ذلك ٣١٦٨ فدانا (١٣٣١ هكتارا) تصرف بالانحدار الطبيعى و ٤٠٩٩ فدانا (١٧٢٢ هكتارا) تصرف

بطريقة الرفع الآلى وقسمت هذه المساحة الأخيرة الى ٦٣ محطة رفع بطريقة الهواء المضغوط الذى يوزع عليها فى شبكة من مواسير الظهر .

وتحتوى أغلب هذه الروافع على علبتين تتراوح سعتها بين ٥٠ و ٥٠٠ جالون وترفع مياه المجارى بهذه المحطات إلى ثلاثة فروع رئيسية من مواسير الظهر الأول بشارع الخليج المصرى قطر ٣٣ بوصة والثانى بشارع الملكة نازلى والثالث فرع شبرا كل قطر ٣٠ بوصة وتجتمع هذه الفروع الثلاثة فى غمره حيث يبدأ المجمع الرئيسى الأول بقطر ١٫٦٠ متر من الداخل وبانحدار ١ : ٢٥٠٠ ماراً بشارع الملكة نازلى فشارع الملك ثم بالقبة والزيتون والمطرية حتى عين شمس ثم يتجه شرقا تحت قاع ترعة الجبل حتى محطة طلمبات كفر فاروق و بهذه المحطة أربع مجموعات بخارية لرفع مياه المجارى بالطلمبات ذات المكبس فى ماسورة طرد ظهر قطر ٣٦ بوصة طولها ١١٥٦٣ مترا تسمى الماسورة الصاعدة لتوصيل مياه المجارى إلى أحواض التنقية بمزرعة المجارى بالجبل الأصفر . وهناك ترسب المياه بأحواض ترسيب تكفى ٤٨ ألف متر مكعب يومياً جارى تشغيلها الآن لجميع تصرف مياه القاهرة حتى يتم إنشاء أحواض الترسيب الجديدة التى أوشكت على التمام .

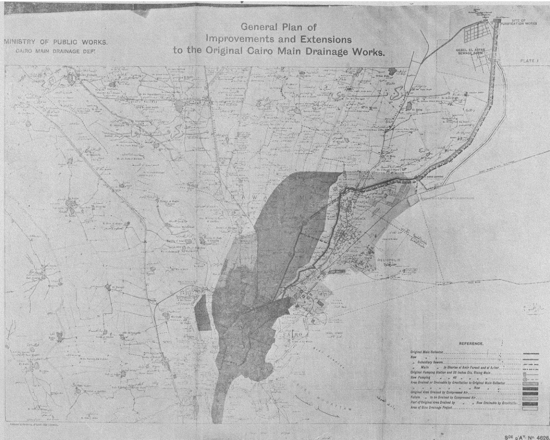
ويرشح أجزء من المياه بعد ترسيبها حوالى ٨٠٠٠ متر مكعب يومياً ثم تخلط المياه المرشحة بباقى المياه المرسبة لرى أرض مزرعة المجارى الرملية وزراعة حوالى ١٧٠٠ فدان من أرض المزرعة التى تربو مساحتها على ٣٥٠٠ فدان .

ووضع المشروع الأصلى على أساس صرف مياه الأمطار فى النيل بواسطة ثلاثة مصبات إلا أنه فى سنة ١٩١٠ بعد أن نفذ نصف المشروع تقريباً قررت الحكومة أن تقوم شركة مياه القاهرة بسحب مياه الشرب من النيل مع عدم صرف مياه الأمطار من المصبات الثلاثة المذكورة . فوزعت مياه الأمطار على الروافع بقدر الامكان وأنشئت محطة طلمبات مياه السطوح بشارع الملكه نازلى بالقرب من تقابله مع شارع عماد الدين لرفع مياه الأمطار من مجارى السطوح وطردها فى ماسورة ظهر قطر ٢٤ بوصة لتصب فى ترعة الاسماعيلية فرع غمره . وقد حولت هذه الماسورة بعد إنشاء المجمع الثانى وأصبحت تصب المياه باحدى مطابقه .

وتبين اللوحة رقم ١ :المناطق التى تصرف مياه مجاريها إلى المجارى العمومية بطريقى الرفع والانحدار الطبيعى بمدينة القاهرة . وتمتد مناطق الرفع من مصر القديمة جنوبا إلى نهاية شبرا وقبلى العباسية شمالا وقد ضمت الزمالك وجزيرة الروضة إلى هذه المناطق فيما بعد وضع المشروع أما مناطق العباسـية والزيتون والمطرية لغاية عين شمس فيمكن صرفها بالانحدار الطبيعى إلى المجمع الرئيسى القديم الذى ينحدر من غمره لغاية محطة طلمبات المجارى بكفر فاروق . وظاهر على اللوحة محطة طلمبات الأميرية وتقع عند تقابل فرعى ترعة الاسماعيلية و يمتد المجمع الرئيسى الثانى من غمرة إلى هذه المحطة كما تظهر على اللوحة فروع هذا المجمع وتمتد من غمرة إلى شارع فاروق فشارع محمد على إلى ميدان باب الخلق فالخليج المصرى إلى السيدة زينب وشارع المبتديان إلى شارع القصر العينى حيث يتقابل

الفرع الرئيسى الممتد من شارع الشرابية إلى محطة مصر فشارع المدبولى ثم شارع الترعة البولاقية فشارع الملكة نازلى ليكون حلقة متصلة بالفرع السابق لصرف مياه مجارى القاهرة وقد أمكن الاستغناء عن الروافع بالمنطقة الشرقية المهشرة وتحويلها من الصرف بطريقة الرفع إلى الصرف بطريقة الانحدار الطبيعى .

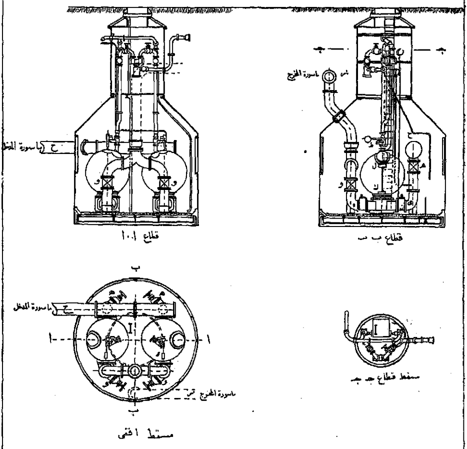
وتبين اللوحة أيضا الماسورتين الصاعدتين قطر ٣٦ بوصة من محطة كفر فاروق إلى أحواض التنقية بمزرعة المجارى بالجبل الأصفر وقطر ٤٦ بوصة من محطة الأميريه إلى أحواض التنقية المذكورة وكذا الماسورة قطر ٦٠ بوصة بين الأميرية وكفر فاروق . كما يظهر على اللوحة حوض الطوارىء قبلى جسر السويس بجوار محطة كفر فاروق و يبلغ مسطحه مايتان فدان و يتسع لتخزين حوالى مليون متر مكعب وتمتد ترعة الطوارىء من هذا الحوض إلى مزرعة الجبل الأصفر لتصريف المياه التى تصل لهذا الحوض فى حالة الطوارىء إلى أراضى مزرعة الجبل الأصفر .



اللوحة رقم ١ تبين المناطق الممكن صرفها إلى المجارى الرئيسية والجمعية وكذا محطتى طلمبات الأميرية وكفر فاروق والمواسير الصاعدة الموصلة لمزرعة المجارى بالجبل الأصفر

نموذج من روافع القاهرة

مقياس الرسم ١ : ٨٠



اللوحة رقم ٢

روافع القاهرة

عند وضع مشروع مجارى القاهرة لم تصرح السلطات الصحية بوضع محطة الطلمبات الرئيسية قريبة من المبانى خوفا من غازات المجارى ورائحتها بمصافى المحطة (السرند) فتقرر إبعادها إلى أقصى حد ووضعها فى كفر فاروق أى حوالى ١٣ كيلو متراً بعيداً عن وسط المدينة فنتج عن ذلك إنشاء مجمع طويل يبدأ فى نقطة متطرفة عند غمره فتخلفت بالقاهرة مساحات واسعة لا يمكن صرفها بالانحدار الطبيعى إلى هذا المجمع وقسمت هذه المساحات إلى ٦٣ منطقة تبدأ من مصر القديمة جنوباً إلى شبرا شمالا ومن القلعة وجنوبى العباسية شرقا إلى النيل غربا . وفيما بعد أضيفت ثلاث روافع أخرى اثنين بالزمالك والثالثة بأبى السعود فبلغ عدد المناطق ٦٦ منطقة خلاف طلمبة مستشفى الملك فؤاد بالروضة والطلمبتين المساعدتين بجزيرة بدران بشبرا وزين العابدين بالسيدة زينب المنشأة حديثا .

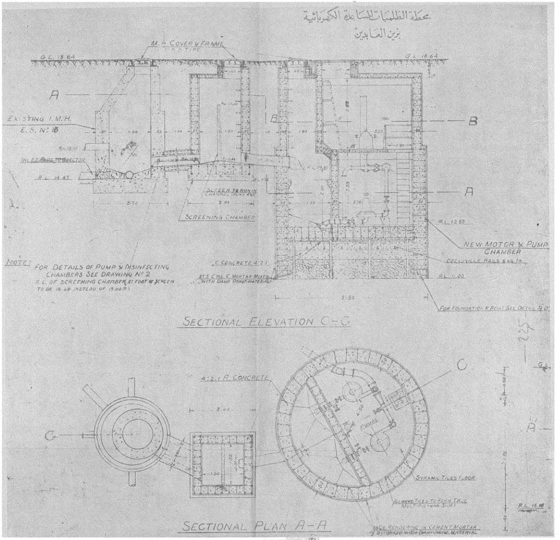
ويوضع الرافع عادة فى نقطة منخفضة ومتوسطة بالمنطقة تنحدر اليه مياه مجارى المبانى داخل مواسير خزفية تتراوح أقطارها من ٧ بوصة الى ١٢ بوصة أو مواسير زهر من ١٥ بوصه فأ كثر .

والرافع عبارة عن طلمبة أتوماتيكية تحتوى على علبتين فى الغالب وتشتغلان بالتناوب الواحدة بعد الاخرى وتدخل مياه المجارى فى المطبق ثم إلى إحدى العلبتين وعندما تمتلىء تتحرك العوامة العليا داخل العلبة من تلقاء نفسها فيفتح

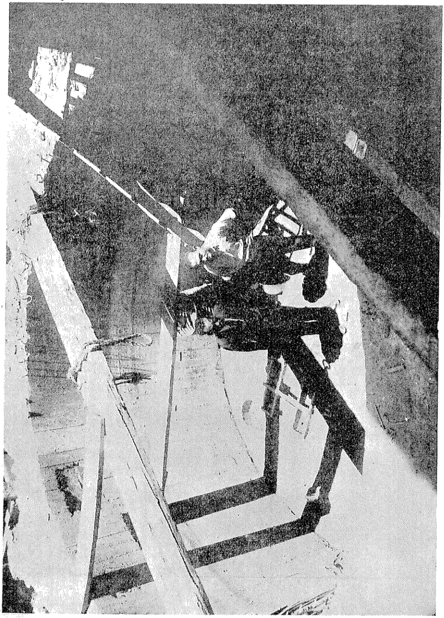
صمام يدخل منه الهواء المضغوط الذى بمجرد دخوله يسد صمام دخول المياه ويفتح صمام آخر ويدفع المياه إلى ماسورة الطرد الظهر حتى تفرغ العلبة وعند ذلك تسقط العوامة السفلى وبسقوطها يمتنع دخول الهواء المضغوط ويقفل صمام ماسورة الطرد ويفتح صمام دخول المياه وتتكرر هذه العملية بالتناوب بين العلبتين بحيث عندما تكون احداهما تمتلىء تكون الأخرى تفرغ منها المياه بضغط الهواء وهكذا .

وتستغرق علبة الرافع حوالى دقيقة واحدة فى الملء وأخرى فى التفريغ . وعند هطول الأمطار وزيادة التصرف تقل مدة الملء والتفريغ إلى ٣٠ ثانية فى بعض الأحوال .

وتبين اللوحة رقم ٢ حجرة الرافع الهوائى وهى من حديد الظهر تركب وتغوص بالهواء المضغوط وبالتحميل حتى تصل إلى منسوبها ثم يركب قاعها وهو من الظهر أيضاً وجميع الروافع التى أنشئت فى مشروع القاهرة الأصلى كانت على هـذا النظام وقد اتبعت المصلحة بعد ذلك طريقة إنشاء غرف الروافع بالخرسانة مع نزح المياه إذا لم يكن بالموقع منشآت يخشى من هبوطها أو بالطوب المضغوط مع التغويض فى باقى الأحوال إلا أن مبانى الطوب كانت تتكلف كثيراً بالنسبة للخرسانة فلجأت المصلحة إلى إنشـاء غرف الروافع بالخرسانة المسلحة مع تخفيفها من الخارج بطبقة من المونة المخلوطة بمادة مانعة للرشح وتغويصها إلى العمق المطلوب ولما تحقق لها صلاحية هذه الطريقة من الوجهتين الفنية والاقتصادية عممتها فى جميع المنشآت التى تنشأ تحت سطح الأرض بأعماق مغمورة بالمياه الارضية الغزيرة من ذلك على سبيل المثال محطة الطلمبات


محطة الطلمبات المساعدة الكهربائية
بزين العابدين
M. H. COVER & FRAME
G. L. 18.64
G. L. 18.64
EXISTING I.M.H.
E.S. Nº 16
INLET PIPE TO EJECTOR
R. L. 14.47
SCREEN TO RUN IN CHANNEL IRONS 4x2
SCREENING CHAMBER
R. L. 12.80
NEW MOTOR & PUMP CHAMBER
DECAUVILLE RAILS 8 KG/M
R. L. 11.00
FOR FOUNDATION & RCNF SEE DETAIL A.D.
C CONCRETE 4:2:1
2.5 Cms. C. MORTAR MIXED WITH DAMP PROOF MATERIAL
NOTE: FOR DETAILS OF PUMP & DISINFECTING CHAMBERS SEE DRAWING Nº 2
R. L. OF SCREENING CHAMBER AT FOOT OF SCREEN TO BE 15.60 INSTEAD OF 15.00 M.
SECTIONAL ELEVATION C-C
4:2:1 R. CONCRETE
PUMPS
SYRAMIC TILES FLOOR
GLAZED TILES TO FORM TRUE MULTIPOLYGON SIDES
R. L. 16.18
SECTIONAL PLAN A-A

اللوحة رقم ٣



اللوحة رقم ٤ — مبنى محطة زين العابدين بعد تقويضه



اللوحة رقم ٥ — طابق المحركات الـكهربائية لمحطة زين العابدين تحت سطح الارض

الكهربائية المساعدة بزين العابدين بالسيدة زينب (انظر اللوحة رقم ٣ — ٥).

وقد أنشئت غرفة الرافع بالخرسانة المسلحة وبطريقة التغويص ملاصقة لمنزل آيل للسقوط ولم يتأثر هذا المنزل على الاطلاق والطريقة المتبعة فى ذلك هو إنشاء الغرفة المسلحة فوق (جنزيرة) على سطح الأرض وتخفق من الخارج بالمونة المانعة للرشح ويستمر الحفر داخل الغرفة مع تغويصها بدون سحب المـاء حتى تصل إلى المنسوب ويلزم فى هذه الحالة الحفر بالغواصين العاديين ثم ترمى طبقة الدقشوم الأحمر مع وضع مواسير السقى ويليها وضع قضبان التسليح والخرسانة تحت سطح المـاء وبعد أن تتماسك يوضع سمنت السقى لملء فراغات الدقشوم والخرسانة السالفة ثم يمكن تجفيف المـاء بسحبه وأخيراً توضع الطبقة النهائية المسلحة ويبلغ جملة سمك الأساس ١٫٨٠ متر . وقد تكلفت المبـانى والأعمال المدنية بهذه المحطة ١٠٧٥ جنيهاً تقريباً والأعمال الميكانيكية ١٤٠٨ جنيهات وهى عبارة عن وحدتين كهربائتين قوة كل منهما ١٤ حصانا لتشغيل طلمبات ذات مروحة خاصة بالمجارى لرفع ٢٨ لتراً فى الثانية . وتبين اللوحة رقم ٤ الغرفة بعـد تغويصها واللوحة رقم ٥ يظهر بها الطابق العلوى للمحركات الكهربائية وهوتحت سطح الأرض مباشرة .

ويوزع الهواء المضغوط على روافع القاهرة من شبكة مواسير الظهر التى تستمد هـذا الهواء من محطة الضغط بمعروف ومن المحطتين الاضافيتين بشبرا ومصر القديمة .

وبالقاهرة أكبر مجموعة روافع بالهواء المضغوط وقد يظن أن هذا عيب فى

مشروع مجارى القاهرة وكان الواجب أن تنشأ طلمبات لرفع مياه المجارى بدلا عن هذه الروافع لتوفير القوة ولكن إذا نظرنا إلى الأسباب التى دعت المستر كاركيت جيمس لوضع هذا العدد الكبير عند تحضير المشروع لتبين لنا حكمة ذلك وتتلخص هذه الأسباب كالآتى :—

أولا : قلة المياه المستعملة للفرد الواحد وندورة المطر وزيادة الرواسب والمواد الغريبة كالخرق والرمل مما يجعل مياه المجارى مركزة وثقيلة ولا يلائمها استعمال الطلمبات التى يلزم لها مصافى (سرند) لتصفية المياه قبل رفعها حتى لا تنسد وتتعطل مسالك المياه بالطلمبة .

ثانياً : استعمال الطلمبات يحتم ضرورة إيجاد بيارة منخفضة لها سعة تكفى لتشغيل الطلمبات وهى معرضة لتراكم الرواسب بقاعها .

ثالثاً : وقوع القاهرة على أرض منبسطة قليلة الميول لا يساعد على وضع مواسير الانحدار لمسافة طويلة وكذا رداءة التربة وارتفاع مياه الرشح بها مما يتعذر معه الوصول بمجارى الانحدار إلى أعماق تساعد على مد المجارى و بذلك يتحتم أن تكون مناطق الرفع ضيقة المساحة و بالطبع كثيرة العدد .

رابعاً : ارتفاع درجة الحرارة ووجود الرمل بالمجارى وكثرة المواد العضوية الراسبة بهذه المياه يساعد على سرعة تعفنها و يحتم سرعة نقلها بزيادة ميول مجارى الانحدار وهذا يؤدى أيضاً إلى ضيق مساحة المنطقة و يقلل من تصرفها المرفوع وكلما كانت الطلمبة صغيرة كلما كانت صعبة التشغيل فى هذه الظروف .

خامسا : وضع محطة الطلمبات الرئيسية فى كفر فاروق بعيدة عن المدينة لا يسمح بامتداد المجمع وسط القاهرة فتخلفت مساحة كبيرة تحتاج لمجموعة روافع عديدة ولو تصرح بوضعها قريباً من القاهرة لأمكن مد المجمع وفروعه وسط المدينة فتقل بذلك عدد مناطق الرفع — وعند اختيار موقع محطة الأميرية لاقت مصلحة المجارى معارضة من الوجهة الصحية ذللت بتكليف المستر فوكس وكيل المصلحة حينئذ بالمرور على محطات المجارى بالخارج وعمل تقرير عن بعدها عن السكن وطبعاً فان معظم محطات الطلمبات فى الخارج تقع داخل المدينة أو قريبة منها وزيادة على ذلك فان أحواض التنقية بمدينة نورنمبورج مثلا تطل عليها عمارات عالية من عمارات المدينة .

فجميع الظروف السالفة الذكر التى ندر أن تجتمع كلها فى مدينة خارج القطر المصرى أدت إلى وجود مجموعة روافع فى القاهرة لا مثيل لها فى مدينة أخرى فى العالم .

وفيما يلى بيان روافع القاهرة الموجودة الآن :

روافع تصب فى مجرى الملكة نازلى

رقم الرافع	سعته	موقع الرافع
٢٥	٢ — ٥٠٠	ميدان ماريت باشا
٢٥ مياه السطوح	٢ — ٥٠٠	شارع الملكة نازلى
٣١	٢ — ٥٠٠	« وابور المياه
٣٢	٢ — ٥٠٠	ميدان سوارس
٥٣	٢ — ٢٥٠	شارع حمدى
٥٤	٢ — ٥٠٠	« الحكيم
٥٥	٢ — ٢٥٠	قنطرة الدكة
٥٧	٢ — ١٠٠	شارع كلوت بك
٥٨	٢ — ١٠٠	« أبو طالب
٥٩	٢ — ٢٥٠	« الوابور الفرنساوى
٦٠	٢ — ٥٠	« المطبعة الأهلية
٦١	٢ — ١٠٠	« الحلبى
٦٢	٢ — ١٠٠	« العدوية والست دميانه (بولاق)
٦٣	٢ — ١٠٠	« الترعة البولاقية
٦٤	٢ — ١٥٠	« حوض الزهور وشارع حنا خليل (السبتية)
٦٥	٢ — ٢٥٠	« السبتية الجوانى
٦٧	٢ — ٥٠	« القللى
٦٨	٢ — ٢٥٠	ميدان صبحى وشارع نعوم
٦٩ رافع ومحطة	٢ — ١٥٠	شارع جزيرة بدران

روافع تصب فى مجرى شارع الخليج المصرى

رقم الرافع	سعته	موقع الرافع
٥	٣ — ٥٠٠	شارع المنيرة وجوهر القائد
٦	٢ — ١٥٠	ميدان السلخانة
٧	٢ — ٥٠٠	منطقة أبو السعود
١٣ رافع ومحطة	٢ — ١٠٠	شارعى الشيخ البغال وزين العابدين
١٤	٢ — ٢٥٠	شارع المبتديان
١٥	٢ - ٢٥٠	شارع ماراسينا
١٦	٢ — ٥٠	« الحنفى
١٧	٢ — ١٠٠	« بركة الفيل
١٨	٢ - ٢٥٠	« نور الظلام
٢١	٢ - ١٠٠	« درب الجماميز
٢٢	٢ — ١٥٠	« نصره
٢٦	٢ — ٢٥٠	« الدواوين
٢٧	٢ — ١٠٠	« المبدولى
٣٣	٢ — ٢٠٠	حديقة الأزبكية
٤١ ا	٢ - ٥٠	شارع الشعرانى الجوانى

روافع تصب فى مجرى شبرا مباشرة

٧٠	٢ - ٢٥٠	شارع مهمشة
٧١	٢ - ٢٥٠	« سيدى فرج
٧٢	٢ — ٢٥٠	« بديع (شبرا)
٧٣	٢ — ٢٥٠	شارع البهاء زهير

رقم الرافع	سعته	موقع الرافع
٧٤	٢ — ١٥٠	« ترعة طوسون وشارع شبرا
٧٥	٢ — ١٥٠	ميدان الخلفاء
٧٧	٢ — ١٥٠	شارع القضاعى (وقف الخازنداره)
٧٨	٢ — ١٥٠	« روض الفرج

روافع فرعية تصب فى روافع أخرى

رقم الرافع	سعته	موقع الرافع	
١	٢ — ٥٠	شارع القبوة	روافع تصب فى رافع رقم ٥ والآن يصب فى مجرى شارع الخليج المصرى الجديد
٢	٢ — ٥٠	« مصر القديمة	
٣	٢ — ٥٠	« « «	
٤	٢ — ٥٠	« فم الخليج	
١٢	٢ — ١٠٠	جاردن سيتى	
١ جزيرة	٢ — ١٥٠	جزيرة الزمالك	تصب فى رافع ٥٩ الذى يصب فى مجرى الملكة نازلى
٢ «	٢ — ١٥٠	« «	
٢٣	٢ — ٢٥٠	شارع منصور	تصب فى رافع ٢٥ الذى يصب فى مجرى الملكة نازلى
٢٣ ا	٢ — ٢٥٠	جاردن سيتى	
٢٣ ب	٢ — ١٠٠	ميدان قصر الدوباره	

وبعد تكملة فروع المجمع الرئيس الثانى تبطل طريقة إعادة الرفع المذكوره

روافع تصب فى المجمع الرئيسى

رقم الرافع	سعته	موقع الرافع
٥٦	٢ — ٥٠٠	شار هنرى سكاكينى (ابن خلدون)
٦٦	٢ — ١٥٠	« القوادر

مراحيض عمومية

رقم الرافع	سعته	موقع الرافع
٢٥ ب	٢ — ٥٠	مرحاض ميدان الخديوى اسماعيل
٥٥ ا	٢ — ٥٠	« « قنطرة الدكة



اللوحة رقم ٦

طلمبة مستشفى الملك فؤاد بالروضة

بها طلمبتان احداهما تدار بمحرك كهربائى والآخر بماكينة سيميديزل لصرف مياه مستشفى الملك فؤاد بالروضة وتصب هذه الطلمبة فى إحدى مطابق الرافع نمرة ٥ بعد أن تمر الماسورة على كوبرى محمد على .

وبالقاهرة خلاف الروافع المذكورة اثنى عشر رافعاً أبطل استعمالها بعد إنشاء مشروع مجرى شارعى الأمير فاروق والأزهر لامكان صرف المياه بهذه المناطق بالانحدار الطبيعى وهى ٢٤ و ٢٨ و ٣٠ و ٣٥ و ٣٧ و ٣٩ و ٤١ و ٤٧ و ٤٧ أ و ٤٢ و ٤٨ و ٥١'

ونأتى فيما يلى ببيان ميزات وعيوب الروافع بالهواء المضغوط ومن ميزاتها :

١ — سهولة صيانة الرافع لبساطته ولاتساع منافذ المواد المرفوعة به وبطء حركة أجزائه التى لا تحتك ببعضها وهو لا يحتاج الى أكثر من زيارة واحدة كل ٢٤ ساعة لقراءة العدادات حسب المتبع فى نظام التشغيل ويكشف على صماماته وعوامته وبعض أجزائه مرة واحدة كل أسبوع أو أسبوعين. وبالقاهرة الآن ٥٤ رافعاً بمناطقها وذلك بعد الغاء ١٢ رافعاً تحولت إلى الانحدار الطبيعى بمجرى شارعى فاروق ومحمد على ويقوم بصيانتها ٥٠ عاملا تقريبا . وأن الرافع الواحد يلزمه ٥٥ جنيها مصرياً فى المتوسط سنويا أجور عمال وثمن أدوات الغيار

والصيانة بما فى ذلك صيانة ٥٠ كيلو متراً من مواسير الهواء المضغوط تتراوح أقطارها من ٢½ الى ٢١ بوصة . وكذا صيانة ٢٧ كيلو متراً من مواسير الطرد لتوصيل مياه مجارى الروافع إلى المجمع الرئيسى .

٢ — يمكن الاعتماد على الرافع الهوائى فى التشغيل ليلا ونهارا عدة سنين وهو أطول آلات الرفع عمراً . وجميع روافع القاهرة تقوم بوظيفتها من سنة ١٩١٤ لغاية الآن بدون توقف ويمكنها أن تستمر كذلك .

٣ — لا يحتاج الرافع الهوائى إلى تصفية مياه المجارى بل يمكنه صرف المواد الصلبة والرمل والمواد العائمة كالخرق والقطع الخشبية مع ميـاه المجارى بدون توقف الا فى النادر إذا تصدرت مثلا عصا طويلا فى إحدى الصمامات الراجعة فتتوقف عملية الرافع حتى يتم إزالة العائق وعند عطل إحدى العلبتين يمكن العلبة الاخرى القيام بالحمل وحدها .

٤ — التشغيل بالهواء المضغوط أرخص من مشترى التيار الكهربائى من شركة ليبون لتشغيل الطلمبات وأضمن للتشغيل من تيار كهربائى معرض للانقطاع .

٥ — يمكن للرافع الهوائى رفع التصرف الوارد اليه مهما تغير من لا شىء إلى أكثر من ضعف تصرفه العادى بدون هبوط فى جودة تشغيله .

٦ — فى حالة انسداد الماسورة الملتحمة وهى ماسورة الطرد الخـارجة من الرافع يمكن تسليكها بسهولة بواسطة الهواء المضغوط من الرافع داخل الماسورة حتى يدفع الهواء المضغوط العوائق ويزيلها .

٧ — الهواء العادم المنصرف من الرافع فى عامود العادم المرتفع فوق سطح الأرض يساعد على تهوية مواسير مجارى الانحدار وذلك فى حالة توصيل المطبق الرئيسى إلى هذا العامود بماسورة بقطر متوسط و باندفاع العادم داخل هذا العامود الرئيسى يسحب معه الغازات من مواسير مجارى الانحدار إلى الجو فتتم تهوية مجارى المنطقة

٧ — جودة الرافع الهوائى لا تنقص مع استمرار التشغيل أو مع القدم .

٨ — فى حالة غرق غرفة الرافع الواقعة تحت سطح الأرض لأى سبب فلا خوف على الرافع الهوائى وأجزائه من التلف و يمكنه أداء وظيفته بدون توقف حتى يتم نزح المياه .

و يقابل ذلك العيوب الآتية للروافع .

١ — ضرورة إنشاء محطة للضغط وشبكة مواسير الهواء مما يزيد فى تكاليف المشروع .

٢ — قلة جودة الرفع بواسطة الهواء المضغوط .

٣ — زيادة الفاقد من الهواء المضغوط فى شبكة المواسير مع مرور الزمن مما يستدعى صيانتها وقلفطة لحاماتها لمنع التسرب ولتقليل الفاقد

٤ — إنشاء محطات ضغط الهواء فى وسط المدينة بسبب شكوى السكان المحيط بها من الجلبة التى تحدثها الماكينات والمضاغط ولذلك يلزم ترك فراغ متسع حولها لمنع الشكوى .

٥ — رأيحة الغاز الخارج من عامود العادم يحتم رفع العامود أعلا من المبانى المجاورة

٦ — عدم إمكان ضبط الضغط لكل رافع بما يناسب حالة تشغيله حيث أن ضغط الشبكة الهوائية يصدر من محطة ضغط مشتركة فتكون النتيجة ارتفاع الضغط أكثر من اللازم فى كثير من الروافع وانخفاضه فى بعضها ولا ينتفى هذا العيب إلا إذا خصص لكل رافع مكبسه الذى يمكن إدارته بالكهرباء وبهذه الطريقة يمكن توفير تكاليف شبكة مواسير الهواء .

وتقدر الجودة الكلية للرفع بنظام الهواء المضغوط بحوالى ٢٩ ٪ إذا كانت شبكة المواسير جديدة وتقل إلى ٢٤ ٪ وأقل قليلا مع قدم شبكة المواسير وهذا باعتبار أن ضغط الهواء ٢٢ رطلا على البوصة وفى حالة الاستغناء عن شبكة الهواء تبلغ الجودة ٣٩ ٪ تقريباً وتقل هذه الجودة مع ارتفاع الضغط .

وفى القاهرة يحتاج كل متر مكعب مرفوع فى المتوسط إلى ١١٩ أقدام مكعبة تقريباً من الهواء الحر مضغوطاً إلى ٢٢ رطل على البوصة المربعة ويمكن للحصان الواحد الناتج من ماكينات محطة الضغط أن يضغط حوالى تسعة أقدام مكعبة من الهواء الحر فى الدقيقة .

وبمقارنة ذلك بالطلمبات المخصصة للمجارى فان الجودة تتراوح بين ٤٠ ٪ و ٥٥ ٪ عندما تكون الطلمبة جديدة وتنخفض مع استمرار التشغيل أو القدم وهذه الجودة هى التى يصح مقارنتها بـ ٣٩ ٪ فى الروافع أى باستبعاد فاقد الشبكة الهوائية .

الروافع فى فترة الفيضان

نظراً لأن المشروع الأصلى لمجارى القاهرة وضع على أساس استهلاك ٥٠ لتراً للشخص الواحد فى متوسط السكان المقدر عددهم ٩٦٠٠٠٠ نسمة فى سنة ١٩٣٢ بما فى ذلك ١٠ لترات للشخص من الطبقات الفقيرة و ١٥٠ لتراً للشخص فى الطبقة الراقية والأجانب وحيث أن تقدم القاهرة السريع دل على أن عدد السكان زاد كثيرا عن المقدر فى المشروع الأصلى كما أن متوسط الاستهلاك اليومى للشخص الواحد بلغ ٩٠ لترا فان الروافع وشبكة مواسير الطرد كباقى المشروع أصبح لايكفى للتصرفات الحالية ولذا اضطرت المصلحة لانشاء محطة طلمبات الأميرية والمجمع الثانى و فروعه مع الاستعانة منذ سنة ١٩٣٤ بوضع طلمبات نقالى مساعدة للروافع الغير قادرة على رفع التصرف مدة الفيضان مثل روافع الداخلية ومريت باشا وشارع حكيم والخازنداره وروض الفرج والمطبعة الأهلية وهذه الطلمبات النقالى يمكن الاستغناء عنها عند تكملة فروع المجمع الرئيسى الجديد كما سيأتى شرح ذلك بعد كما استغنى عن مساعدة روافع قبلى القاهرة بطلمبات نقالى بالمبتديان وجوهر القائد ودرب الجماميز وأبو السعود بعد تشغيل مجرى الخليج الجديد وكما أنشئت طلمبتان كهربائيتان لزين العابدين وجزيرة بدران لنفس الغرض والمنتظر الاستغناء عن جميع الطلمبات والكباسات النقالى بعد سنتين عند مايتم إنشاء باقى فروع المجمع الثانى الجديد .

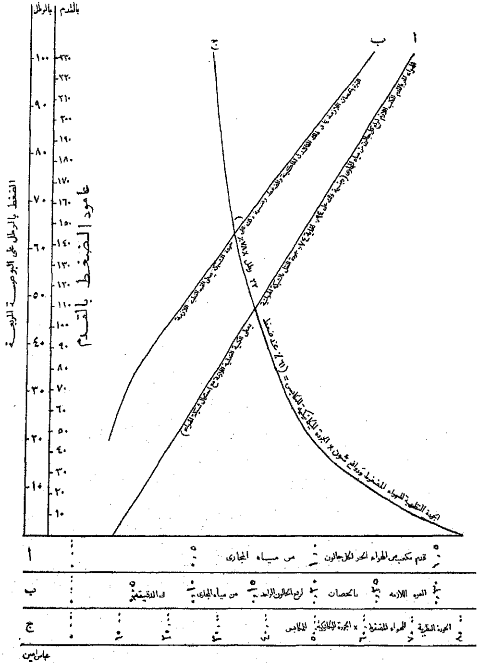
محطات ضغط الهواء

أنشئت محطة ضغط الهواء بمعروف ضمن المشروع الأصلى وتحتوى على أربعة مجموعات بخارية من ذات التمدد الثلاثى كل تدير ثلاثة مكابس لضغط الهواء لغاية ٢٥ رطلا على البوصة المربعة وقوة كل مجموعة ١١٠ حصان تقريباً وسرعتها ٨٠ لفة ويمكن زيادتها إلى ١٢٠ لفة فى الدقيقة ويمكنها ضغط حوالى ١٠٠٠ إلى ١٢٠٠ قدم مكعب من الهواء الحر فى الدقيقة ، ولما كانت هذه المجموعات الأربع قديمة ولاتكفى روافع المدينة خصوصاً وقت الفيضان ركبت بالمحطة المجموعة الديزل رقم ١ قوتها ٤٣٠ حصانا تقريبا وتضغط حوالى ٣٨٠٠ قدم مكعب من الهواء الحر فى الدقيقة . وفى سنة ١٩٣٥ ركبت المجموعة الديزل رقم ٢ قوتها ٣٣٠ حصانا تقريبا وتضغط حوالى ٣٠٠٠ قدم مكعب من الهواء الحر فى الدقيقة ، فاصبحت جملة قوة المحطة ١٢٨٠ حصانا تقريبا جملة مقدورها ضغط حوالى ١١٦٠٠ قدم مكعب من الهواء الحر فى الدقيقة. ولما كانت هذه المحطة ليس بها الاحتياط الكافى لمد روافع المدينة بالهواء المضغوط إبان الفيضان خصوصاً بعد حادث كسر المجموعة رقم ١ فى سبتمبر سنة ١٩٣٤ اتجه التفكير إلى إيجاد قوه فيها الاحتياط الكافى للطوارىء فاستقر الرأى على إنشاء محطتين مساعدتين الأولى بيلبغا بشبرا والثانية بمصر القديمة بالقرب من كوبرى الملك الصالح وتحتوى كل منهما على مجموعتين ديزل ومجموعة كهربائية قوة الواحدة من ٣٠٠ إلى ٣٤٠ حصانا تدير مضاغط لفافة تضغط كل منها حوالى ٢٥٠٠ قدم مكعب

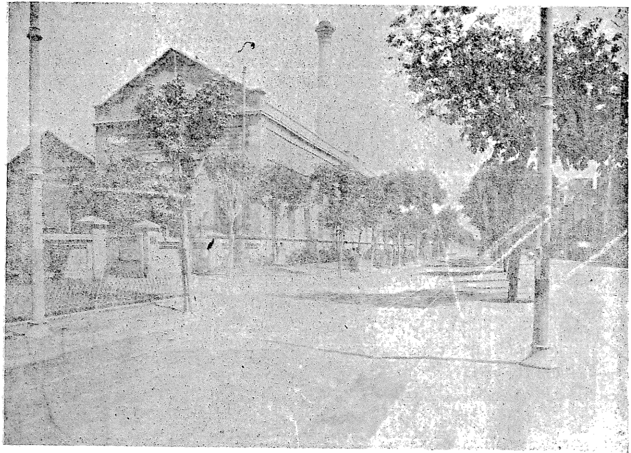
من الهواء الحر فى الدقيقة أى أن اقصى المحصول الكلى للمحطتين يبلغ ١٥٠٠٠ قدم مكعب من الهواء الحر فى الدقيقة إذا أديرت بكامل قوتها ومن مميزات إنشاء محطتين مساعدتين بأطراف المدينة بدلا عن تقوية محطة معروف هو إمكان زيادة الضغط للروافع الموجودة بأطراف المدينة مما لا يتأتى فى حالة توليد القوة بمعروف حيث الفاقد فى الشبكة الهوائية يزيد كلما بعد الرافع عن المحطة فكان الضغط بالروافع المتطرفة قبل إنشاء المحطتين المساعدتين يقل كثيرا عن الضغط اللازم لها بينما هذه الروافع المتطرفة تحتاج لضغط أكثر من الروافع الموجودة فى وسط المدينة لزيادة طول مواسير الطرد الخاصة بهـا أما بعد تشغيل المحطتين المذكورتين أصبحت الروافع المتطرفة تحصل على الضغط الكافى لها. وعلاوة على ذلك فان وجود ثلاث محطات ضغط متباعدة يجعل خطر الغارات الجوية أبان الحرب أقل ضرراً فاذا تهدمت إحدى الثلاث محطات تقوم المحطتان الباقيتان بامداد الشبكة الهوائية بالهواء اللازم لها حتى يتم اصلاح وتجديد المحطة و بلغت تـكاليف محطة معروف والروافع الهوائية وشبكتى مواسير الطرد ومواسير الهواء بالمشروع الأصلى ٢٩٠٠٠٠ جنيه يضاف اليها ٧٩٠٠٠ جنيه تكاليف محطتى يلبغا ومصر القديمة ومواسير الهواء اللازمة لتوصيلها للشبكة الهوائية .

وتبين اللوحة رقم ٧ الخط البيانى ا لـكمية الهواء الحر اللازم لـكل جالون من مياه المجارى المرفوعة وطبعا كلما زاد عامود الرفع كلما زادت كمية الهواء الحر اللازمة ويبين الخط البيانى ب القوة بالحصان اللازمة لرفع جالون واحد من مياه المجارى للضغط المقابل ويبين الخط البيانى ج الجودة النظرية

للهواء المضغوط مضروبا فى الجودة الميكانيكية للمكبس وكلما زاد الضغط كلما قلت الجودة نظراً لزيادة الفاقد بتمدد الهواء بدون شغل عنـد انطلاقه من العادم خارج علبة الرافع .



اللوحة رقم ٧



اللوحة رقم ٨ — محطة ضغط الهواء بشارع الملكة نازلي جهة معروف



اللوحة رقم ٩ — المحطة المساعدة لضغط الهواء بشارع يلبغا بشبرا

تكاليف الرفع بالهواء المضغوط

يتكلف ضغط الهواء بمحطة معروف بما فى ذلك الوقود والأجور وأدوات التغيير والصيانة ٥٦٠ مليما تقريبا لكل ماية ألف قدم مكعب من الهواء الحر يقابله ٧٣٠ مليما تقريبا لكل من محطتى شبرا ومصر القديمة . وعلى أساس أن المتر المكعب من مياه مجارى القاهرة يحتاج إلى حوالى ١١٩ قدما مكعبا من الهواء الحر لرفعه تكون التكاليف اللازمة لرفع كل الف متر مكعب من مياه المجارى بواسطة محطات الضغط والروافع كالآتى : —

	٧١٥	مليما للهواء المضغوط حتى يصل للروافع
	١١٠	مليمات لصيانة الروافع والمواسير
والجملة	٨٢٥	مليما تقريبا لرفع الألف متر مكعب بالهواء المضغوط .

و بمقارنة هذا بالتكاليف المقابلة فى محطات الطلمبات الرئيسية للمجارى نرى أن رفع الألف متر مكعب يبلغ ٨٣٥ مليما تقريبا بمحطة كفر فاروق البخارية و ٤٣٥ مليما بمحطة الأميرية الديزل مع العلم بأن متوسط ارتفاع عامود الرفع فى الروافع هو ١٤ مترا وفى كفر فاروق ٣٦ مترا وفى الأميرية ٤٤ مترا تقريبا .

و بمقارنة تكاليف الرفع بالهواء المضغوط مع تكاليف الرفع بالطلمبة الكهربائية بالروضة نجد أن رفع الألف متر مكعب فى الأخيرة يتكلف حوالى ٩٥٠ مليما وهى تكاليف مرتفعة بسبب مشترى التيار الكهربائى من شركة ليبون بالقاهرة .

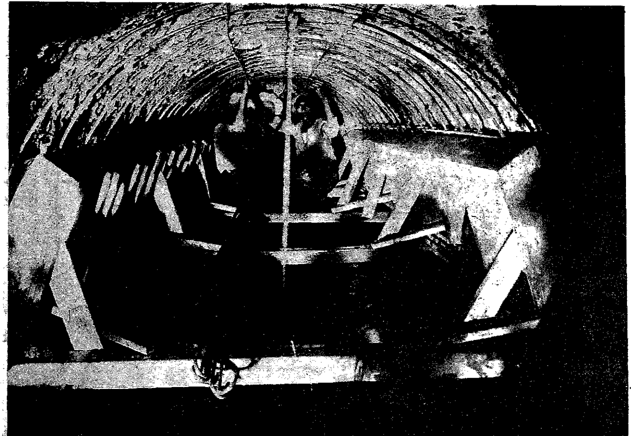
المجمع الرئيسى القديم

يمتد هذا المجمع من غمره إلى كفر فاروق و يبلغ قطره الداخلى مترا واحدا وستون سنتيمتراً وانحداره متراً واحداً فى كل ٢٥٠٠ متر وطوله ١٣٦٠٥ أمتار ولقد أنشىء من خرسانة السمنت وكسر الحجر الأحمر والرمل بنسبة ١ :٣٠: ٥ ليكون مجمعا لمياه المجارى سواء فى ذلك التى تصل اليه بقوة رفع الروافع الهوائية أو تلك التى تتدفق فيه بطريق الانحدار الطبيعى من جهات العباسية والقبة والزيتون والمطرية وعين شمس ومصر الجديدة وليكن كذلك أداة لتوصيل تلك المياه بطريق الانحدار الى محطة الطلمبات بكفر فاروق و يبلغ منسوب قاعه من الداخل عند غمرة ١٤٫٦٧ متر وعند نهايته بكفر فاروق ٩٫٠٢ متر . و بلغت تكاليف إنشائه ٣٣٥٠٠٠ جنيه أى ٦٢٠ مليما و٢٤ جنيها للمتر الطولى و يبلغ أقصى تصرفه ماية متر مكعب فى الدقيقة .

و بدىء بتشغيله فى شهر أبريل سنة ١٩١٤ لكنه عندماعو ين من الداخل خلال سنة ١٩١٨ تبين أن خرسانته قد دب فيها التآكل بتأثير تفاعل الغازات الناتجة من مياه المجارى العفنة التى تحتوى على رواسب ومواد دهنية عائمة وتحتوى هذه الغازات على الهيدروجين المكبرت والذى يتحول إلى حامض الكبريت بطريقة غامضة مع وجود البكتريا بمياه المجارى العفنة ومياه الرشح التى تتسرب إلى الداخل من سقف وحوائط المجمع وتحتوى على أملاح مختلفة وكذا لوجود الأوكسجين بالفراغ بين سطح مياه المجارى وسقف المجمع. وقد فكرت المصلحة



اللوحة رقم ١٠ — حالة التآكل بالمجمع القديم قبل اصلاحه



اللوحة رقم ١١ — طريقة التسليح عند ترميمه من الداخل



فى تخفيف التآكل بقفل جميع فتحات المطابق لمنع الهواء والاوكسوجين من الوصول إلى داخل المجمع ولكن هذا كان مستحيلاالآن ارتفاع وانخفاض منسوب المياه داخل المجمع يوميا يسبب خروج الهواء ودخول غيره . وقد دلت التجارب على أن مداومة تطهير المجمع من الرواسب وأغلبها رملية ودفق المياه داخله لتخفيف مياه المجارى يساعد على تقليل الغازات و بالتالى يقلل التآكل ولكن لا يمنعه بتاتا .

وقد بحثت المصلحة عند تصميم المجمع القديم احتمال توالد الغازات وفكرت فى تبطين المجمع من الداخل بالطوب المضغوط الأزرق المزجج . وهذا الطوب لا يتأثر مطلقاً بغازات المجارى أو الأحماض وكانت الفكرة عند وضع المشروع تبطينه بهذا الطوب وكان المانع من ذلك زياده التكاليف لمجمع طويل خصوصاً وأن فى ذلك الوقت لم يكن هذا الطوب بالممكن الحصول عليه محلياً بل كان من اللازم استيراده من مقاطعة ستافوردشير بانجلترا المسمى باسمها هذا الطوب ولذلك اكتفى بتخفيقه من الداخل بمونة السمنت والرمل بنسبة ١ : ٢ ولم يسمح بطلائه من الداخل بمادة بتيومينية خوفا من عدم تماسك هذه المادة على سطح مبلل فضلا عن التعرض لخطر حصول انفجار من وضع هذه المادة ساخنة مع غازات المجارى القابلة للانفجار . وعلاوة على ذلك فان هذا الطلاء يحتاج للتجديد على الدوام كل سنة أو سنتين .

وتشكلت لجنة حكومية فى سنة ٩٢٠ من كيمائيين ومهندسى المصلحة برأسها وكيل وزارة الأشغال المستر مولزورث وأوصت فى تقريرها المؤرخ ٢١ فبراير

سنة ٩٢٣ هدم العقد وتجديده مع عمل بطانة من الداخل بالطوب الأزرق المضغوط وتضييق المراميس بقدر الامكان حيث لاتوجد مادة سمنتية يمكن مقاومتها لهذه الغازات القوية التأثير ويكحل بمادة بتيومينية معزيادة قطاع المجمع من الداخل بحوالى ٣٠ ./. ليقابل الزيادة المضطردة فى التصرف وقدرت التكاليف بمبلغ ١٥٧٠٠٠ جنيه (١١½ جنيه المتر الطولى) .

ولما رأت المصلحة أن هذه التكاليف باهظة بالنسبة للفائدة المرجوة من زيادة قطاع المجمع الذى لا يفى بزيادة تصرف مياه المجارى لغاية خمسة وعشرين سنة مقبلة على الأقل اتجه التفكير إلى إنشاء مجمع رئيسى جديد لا يحتوى على العيوب الموجودة فى المجمع القديم وهى صغر قطاعه وعدم صلاحية المواد المبنى منها وزيادة طوله مما أدى إلى عدم إمكان مد فروع رئيسية منه تخترق أحياء المدينة لتصريف جزء كبير من مياه مجارى القاهرة بالانحدار الطبيعى وقد قامت المصلحة فى السنوات الأخيرة باصلاح المجمع القديم من الداخل بين المطرية وكفر فاروق بوضع طبقة فى سقفه من الخرسانة المسلحة سمك ١٠ سم مكونة من السمنت فوندو والرمل والظلط الرفيع مع استعمال مدفع السمنت فى وضع هذه الخرسانة وسقى الخرسانة القديمة بالسمنت اللبانى المضغوط لمنع الرشح . و بلغت تكاليف اصلاح المتر الطولى بهذه الطريقة سبعة جنيهات مصرية أنظر اللوحات رقم ١٠ ، ١١ ، ١٢ .

توسيع مشروع مجارى القاهرة

قام بوضع المشروع الأصلى مهندسون أغلبهم من الانجليز والأجانب فلما لم يف بالغرض كما يجب وكان من الضرورى توسيع المشروع بدأ ذلك التوسيع برئاسة مصرية فنية و إدارية والمهندسون المصريون هم القائمون بتنفيذ هذه الأعمال من بدايتها حتى الآن .

بدأت المصلحة بوضع محطة طلمبات رئيسية بالأميرية وهى أقرب للقاهرة كثيراً عن محطة طلمبات كفر فاروق ووضع مشروع توسيع مجارى القاهرة بما يتفق مع زيادة متوسط الاستهلاك الشخصى للفرد الواحد الى ضعف المقرر فى المشروع الأصلى وزيادة عدد السكان المضطرد وصرف مياه الأمطار والرشح مع مياه المجارى وهذا العامل الأخير له أهمية خاصة إبان الفيضان إذ بلغ ايراد الرشح فى فيضان سنة ٩٣٨ حوالى ٤٠٠٠٠ متر مكعب يوميا وكان أقصى تصرف مياه مجارى المدينة ١٥١٠٠٠ متر مكعب فى ٢٠ أكتوبر سنة ١٩٣٨ . وتصل مياه الرشح من خرسانات المطابق واللحامات السمنتية بمواسير الخزف وبعض شروخ شعرية فى أجسامها نتيجة حركة التربة . وتزيد نسبة الرشح مع قدم خط المواسير الخزفية واتساع قطرها وارتفاع مياه الرشح عليها ورخاوة التربة . فتتراوح بين ٤ مترا مكعبا إلى ١٢٠ مترا مكعبا يوميا للكيلو متر الطوالى من المواسير .

و يشتمل مشروع توسيع مجارى القاهرة على ما يأتى :

١ — إنشاء مجمع رئيسى ثانى قطاعه من الداخل ١٫٩٠ × ١٫٨٠ متر

على شكل حدوة الفرس مبطناً بالطوب الأزرق يبدأ بغمره و ينتهى بالأميرية .

٢ — إنشاء محطة طلمبات من ذات المروحة تدار بماكينات ديزل بالأميرية

٣ — إنشاء ماسورة صاعدة ظهر قطر ٤٦ بعض من الأميرية لغاية أحواض التنقية بالجبل الأصفر .

٤ — امتداد المجمع الرئيسى الثانى بفروعه الأول بشارع الخليج عند غمره وشارعى الأمير فاروق والأزهر الجديدين والغاء إثنى عشر رافعا شرقى القاهرة ثم مده بشارعى محمد على والخليج لغاية السيدة زينب ومصر القديمة .

٥ — امتداد فرع الشرابية والمدبولى لغاية محطة مياه السطوح ثم شارع الملكة نازلى لغاية القصر العينى وامتداد فرع شارع فؤاد الأول لغاية كوبرى بولاق وامتداد فرع مجرى شبرا بشارعى الترعة البولاقية وشبرا .

٦ — اعداد حوض الطوارىء الملاصق لجسر السويس من الجهة القبلية بالقرب من كفر فاروق وهو حوض يسع حوالى مليون متر مكعب تلجأ المصلحة إلى إطلاق المياه فيه عند الطوارىء إذا تعطلت إحدى المواسير الصاعدة أو إذا زاد التصرف عند هطول الأمطار وفى الفيضانات لدرجة يخشى منها .

٧ — إنشاء أحواض ترسيب وتنقية إضافية بالجبل الأصفر .

المجمع الرئيسى الثانى

أنشىء من خرسانة السمنت والرمل وظلط الصحراء بنسبة ١ : ٢ : ٤ مع تبطينه بالطوب الأزرق المزجج وقطاعه من الداخل ١٫٩٠ × ١٫٨٠ متر على شكل حدوة الفرس وطوله ٥٠٧٨ مترا وانحداره ١ : ٢٢٠٠ يبدأ من عمرة بمنسوب قاعه ١٣٫٥٧ مترا ويبلغ أقصى تعرفه ١٧٠ متر مكعبا فى الدقيقة. وتبلغ تكاليف إنشاء المتر الطولى منه ثلاثون جنيهاً مصريا تقريبا. وتم توصيل المجمع الرئيسى القديم بالمجمع الثانى بواسطة مجريين طول أولهما عند القبة ١٨٠٠ متر وطول الثانى ٣٧٠ مترا عند الدمرداش وقد أنشئا بنفس المواد المنشأ منهـا المجمع الثانى وبلغت تكاليف المتر الطولى من كل منهما فى المتوسط ٢٤ جنيها مصريا.

وقد بلغت جملة تكاليف هذا المجمع والفرعين المذكورين ٢٠٠٫٠٠٠ جنيه ويمتد مجرى المجمع الثانى مارا تحت خط سكة حديد المطرية إلى شارع الخليج المصرى فيجتـازه إلى شارع الأمير فاروق ثم يمتد فى هذا الشارع حتى ميدان الملكة فريده وينعطف المجرى إلى شارع الأزهر ويصعد فيه حتى نهايته وتبلغ قيمة هذه الأعمال ١٢٣٠٠٠ جنيه وتشتمل على ١٩٨٠ مترا طوليا من مجرى قطاعه ١٫٦٠ × ١٫٥٤ متر على شكل حدوة الفرس و ٩٩٢ مترا من مقاس ١٫٥٠ × ١٫٤٤ بشارعى الخليج وفاروق و ٤٤٠ مترا طوليا من قطر ١٫٢٠ متر بشارع الأزهر خلاف ٤½ كيلومترات من المجارى الفرعية قطرها الداخلى ٨٠ سنتيمترا فما دون.

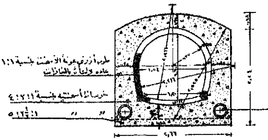
ويمتد المجرى الرئيسى من حديد الظهر بقطر ٤٦ بوصة من ميدان الملكة فريده لغاية باب الخلق وبقطر ٣٣ بوصة و٣٠ بوصة لغاية السيدة زينب ثم يمتد ماسورة ملتحمة بقطر ٢٧ بوصة بشارع المبتديان لغاية القصر العينى وبقطر ٢٤ بوصة لغاية كوبرى محمد على حيث يتصل بماسورتى الروضة ومصر القديمة كل بقطر ١٥ بوصة .

ويمتد من غمرة مجرى الشرابية والمدبولى مقاس قطاعه من الداخل ١ر٦٠ × ١ر٥٤ متر على شكل حدوة الفرس لغاية محطة مياه السطوح وبذلك يمكن صرف مياه الأمطار بالانحدار الطبيعى بدون حاجة إلى تشغيل هذه المحطة التى تستمد التيار الكهربائى اللازم لها من شركة ليبون وجارى إنشاء هذا المجرى وتبطينه بالجزء العلوى من الداخل بالطوب الأزرق المزجج ومونة السمنت فوندو والرمل أما القاع والجدران السفلى الداخلية فاكتفى بتخفيقها بمونة السمنت فوندو والرمل وقد روعى عند إنشاء هذا المجرى تخفيقه من الخارج بمونة السمنت والرمل المخلوط بمادة مانعة للرشح حيث ثبت من التجارب أن الرشح من العوامل التى تساعد على التآكل . وستمد المجارى بشارع الترعة البولاقية بقطاع ١ر٤٠ × ١ر٢٠ متر على شكل حدوة الفرس لغاية الاسعاف حيث يتفرع فرعان الأول بشارع فؤاد الاول لغاية كوبرى الخديوى اسماعيل بقطر ٢٦ بوصة والثانى لغاية تقابل شارع المبتديان بشارع القصر العينى وبقطر متر واحد . وسيمتد مجرى شبرا من نفق الشرابية مخترقا شارعى الطويل والترعة البولاقية بقطاع مقاسه ١ر٤٠ × ١ر٢٠ متر على شكل حدوة الفرس ثم بمقاس ١ر٢٠ × ١ر٠٠ متر

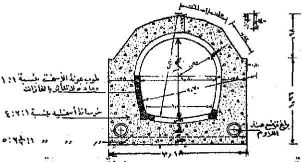
وزارة الأشغال العمومية
مصلحة المجاري الرئيسية
مقياس الرسم ١ : ٥٠

عقد رقم ١٥٥

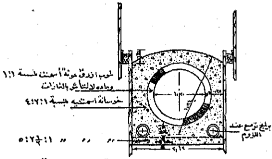
المجمع الرئيسي الجديد وفروعه



قطاع ١,٥٤ × ١,٦٠ متر بطول ٣٣٩ مترا ومنسوب القاع عند المبدأ ١٣,٥٨ متر وعند النهاية ١٣,٢٦ متر
الانحدار ١ : ٢٠٠٠
١٤,٤٢



قطاع ١,٩٠ × ١,٨٠ متر بطول ٤٧٥٠ مترا ومنسوب القاع عند المبدأ ١٣,٩٦ متر وعند النهاية ١١,٥٠ متر
الانحدار ١ : ٢٢٠٠

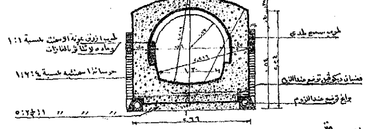


قطر ١,٢ متر بطول ٣٦٦,٨٠ مترا ومنسوب القاع عند المبدأ ١٤,١٠ متر وعند النهاية ١٣,٢٣ متر
الانحدار ١ : ٢٦٩

وزارة الأشغال العمومية
مصلحة المجاري الرئيسية
مقياس الرسم ١ : ٥٠

مجرى الشرابية

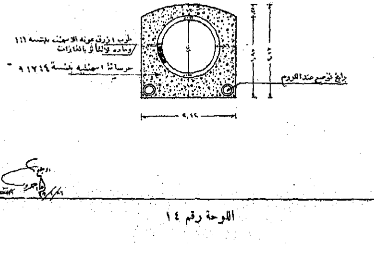
عقد رقم ٢٨٨



قطاع ١٫٦٠ × ١٫٥٤ متر بطول ٢٠٨٠ مترا ومنسوب القاع عند المبدأ ١٤٫٦٠ وعند النهاية ١٣٫٥٦
الانحدار ١ : ٢٠٠٠



قطاع ١٫٦٠ × ١٫٥٤ متر بطول ١١٤ متر ومنسوب القاع عند المبدأ ١٤٫٠١ وعند النهاية ١٤٫٠٧
الانحدار ١ : ٢٠٠٠

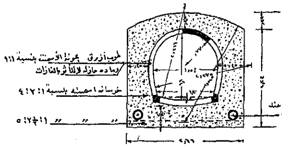


اللوحة رقم ١٤

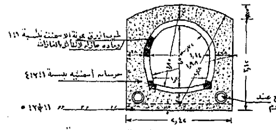
وزارة الأشغال العمومية
مصلحة المجاري الرئيسية
مقياس الرسم ١: ٥٠

عقد رقم ١٥٧

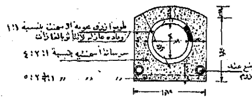
مجرى فاروق



قطاع ١,٧٦ x ١,٥٤ متر بطول ٩٩٠ مترا ومنسوب القاع عند المبدأ ١٤,٤٤ متر وعند النهاية ١٤,٩٧ متر
الانحدار ١ : ٢٠٠٠



قطاع ١,٥٠ x ١,٤٤ متر بطول ٩٩٢ مترا ومنسوب القاع عند المبدأ ١٤,٩٩ متر وعند النهاية ١٤,٤٩ متر
الانحدار ١ : ٢٠٠٠

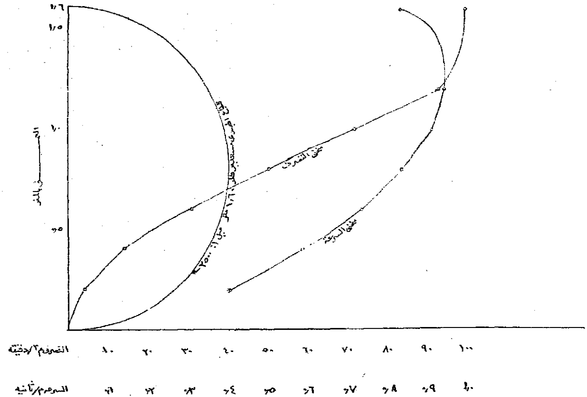


قطر ٠,٨٠ متر بطول ١٥٨ مترا ومنسوب القاع عند المبدأ ١٥,٤٤ وعند النهاية ١٥,٢٩
الانحدار ١: ١٠٠٠

المجرى الرئيسي القديم

قطاع المجرى مستدير قطر ١٫٦٠

ميل ١ : ٢٥٠٠

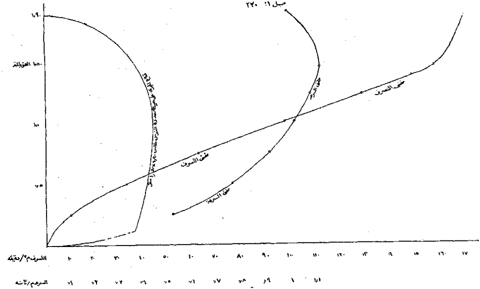


اللوحة رقم ١٦

المجمع الرئيسي الجديد

قطاع المجرى على هيئة حدوة الفرس مقاس ١,٩٠×١,٨٠ متر

ميل ١: ٢٢٠



اللوحة رقم ١٧

بشارع شبرا وجميع هذه المجارى تصرف بالانحدار الطبيعى لتكفى مع المجارى الأصلية الموجودة صرف مياه مجارى القاهرة بمعدل ٤٥ متر مكعب يوميا للهكتار الواحد من مساحة المناطق التى تصرف إلى هذه المجارى وقد وجد أن هذا المعدل هو الحد الأعلى المناسب لنمو العمران بالقاهرة ويتفق مع زيادة عدد السكان بها والتجديد الجارى من هدم المبانى القديمة و إنشاء عمارات ضخمة مكانها معدة بأحدث الاجهزة الصحية التى ترفع متوسط معدل استهلاك المياه للشخص الواحد إلى ماية لتر يوميا تقريبا كما أنه يخفف كثيراً عن الروافع الحالية و بذلك يمكن صرف المياه بمجارى القاهرة فى الفيضانات العالية بدون الاستعانة بالطلمبات النقالى التى تعطل المرور وتشعر الأهالى بنقص مشروع مجارى القاهرة وتبعث الفزع فى نفوس الأهالى من أى طفح داخلى باحدى المبانى نتيجة انسداد مجرى داخلية أو بالوعة أو سلطانية مرتفق . وأثناء الفيضانات العالية تجد أحيانا المصلحة صعوبة فى تفهيم بعض السكان من غير المتعلمين من أن انسداد سلطانيـة مرتفق أو بالوعة بدور علوى لا يمكن أن يكون بسبب المجارى العمومية و إلا كانت المجارى تطفح أولا بالشارع قبل أن تطفح فى الأدوار العالية وهذا طبعاً نتيجة فزعهم أثناء الفيضان العالى .

تآكل المونة بالمجمع الرئيسى الثانى

بدأ تشغيل المجمع الرئيسى الثانى فى ابريل سنة ١٩٣٩ ولم تمض سنة على تشغيله حتى تبين للمصلحة أن الكحلة البتيومينية لم تمنع مرور غاز المجارى بينها و بين جوانب الطوب الأزرق المضغوط بالعراميس ووصلت إلى المونة السمنتية خلف الكحلة وحولت جزء من المونة بعمق أربعة سنتمترات تقريبا من سطح العرموس إلى معجون جبس مائل للبياض و بانتفاخ هذا المعجون ضغط على الكحلة البيتومينية فبرزت خارج العرموس — وذعرت المصلحة من سرعة هذا التآكل وخيف على الطوب الأزرق من انحلال جميع المونة حواليه فيتساقط داخل المجرى وينهار المجمع فبدأت المصلحة باستشارة الفنيين فى الخارج لمعالجة هذه الحالة كما شرعت فى عمل تجارب على عدة عينات من المون والدهانات البتيومية والمواد التى تخلط مع السمنت لمنع التآكل أو لوقف الرشح الذى يساعد عليه وجربت هذه المواد للبياض والكحلة والدهان وتتلخص نتيجة هذه التجارب فيما يأتى :

أولا : جميع أنواع الأسمنت تتأثر ويدب فيها التآكل بفعل غاز المجارى لوجود الجير بها وكلما قلت نسبة الجير الحر (الغير متحد) بها كلما قل التآكل فكان السمنت الأسود (الفوندو) أكثر مقاومة من السمنت العادى لاحتوائه على ٤٠ ٪ من الجير بدلا عن ٦٠ ٪ فى الأسمنت البورتلاندى ومما يزيد فى

مقاومة هذا النوع من السمنت طريقة تحضيره بحرقه فى أفران كهربائية خاصة تجعل الجير به أكثر ثباتا من غيره .

ثانيا : تعريض مونة السمنت للغازات قبل استكمال تحجرها تجعلها معرضة للتآكل أكثر من السمنت القديم المتحجر .

ثالثا : جميع المواد البتيومينيه المشهورة فى الخارج بأنها تقاوم التآكل مثل الانرثول والافرسيل تلين داخل المجمع وتزول فى أشهر قليلة .

رابعا : المواد التى يدهن بها سطح المونة لتتحجر وتقاوم التآكل مثل سليكوفلوريد وسليكات الصودا والتراثوكس وكونتراسيد ومادة اللاوزين لا تساعد كثيراً فى تقليل التآكل وتزول بعد أشهر قليلة .

خامساً : جميع أنواع السمنت المعروفة بمقاومتها للتآكل مثل السمنت البحرى (Marine Cement) وسمنت S.C وغيرها ظهر أنها أقل مقاومة من السمنت فوندو والحقيقة أن العينات التى كانت يقدمها مندوبو الشركات انهالت على المصلحة بكثرة وكانت أسهل طريقة لاقناع مقدم العينة ليكف عن مضايقة المصلحة هو أن يرى التآكل بعينه فى العينة التى قدمها أو التى قام بنفسه بوضعها داخل المجمع . واستخلصت المصلحة أن خير طريقة لمقاومة التآكل هو تبطين سقف المجمع من الداخل وجوانبه بالطوب الأزرق المزجج وبمونة السمنت فوندو والرمل ويمكن الحصول على هذا الطوب محليا ويتكلف حوالى أربعة عشر جنيها مصريا للمتر المكعب المبنى . وكانت المصلحة على وشك الشروع حالا فى إنشاء

مجمع ثالث من غمرة للاميرية حتى تتفادى تعريض القاهرة لخطر تهدم المجمع الثانى لولاوجود ظاهرة غريبة فى المجمع الثانى أرجأت إنشاء المجمع الثالث حتى تتم المشروعات الهامة الأخرىالتى تمس اليهاشديد الحاجة للزيادة السريعة فى تصرف القاهرة . وهذه الظاهرة هى أن التآكل السريع الذى ظهر بعمق أربعة سنتيمترات فى أول سنة لم يزد من سنة ١٩٣٠ لغاية الآن إلا ملليمترات قليلة ويمكن تعليل ذلك للأسباب الآتية :

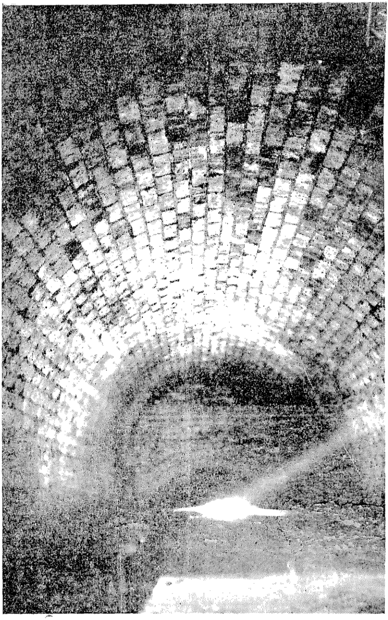
١ — زيادة التصرف بالمجمع قلل الرواسب بسبب زيادة السرعة فضلا عن تخفيف مياه المجارى المركزة .

٢ — المداومة يوميا على إزالة الرواسب بالمجمعين الأول والثانى و باقى المجارى الرئيسية فى أثناء الليل فان عمال المصلحةتقوم بازالة حوالى عشرون مترا مكعبا يوميا من الرمال الراسبة بكل من المجمعين القديم والجديد .

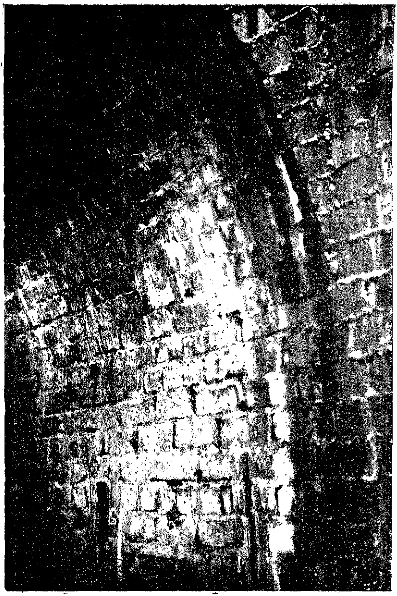
٣ — العجينة الجبسية الطرية تعوق مرورغاز المجارى داخل العرموس إلى مسافة عميقة فيضعف تأثيره .

٤ — المونة الداخلية التى تتعرض داخل العرموس تقاوم أكثر من المونة السطحية لأنها تحجرت بمرور عدة سنين عليها قبل تعرضها للتآكل .

و يبلغ جملة تصرف المجمعين الأول والثانى ٢٧٠ مترا مكعبا فى الدقيقةوعلى اعتبار أن هذا التصرف لمدة ألف دقيقة يلزم أن يكون مساو يا لأقصى تصرف منتظر مدة الفيضان فيكون أقصى تصرف يومى يمكن صرفه بالمجمعين الحاليين



اللوحة رقم ١٨ — غرفة الراسب بالمجمع الثانى



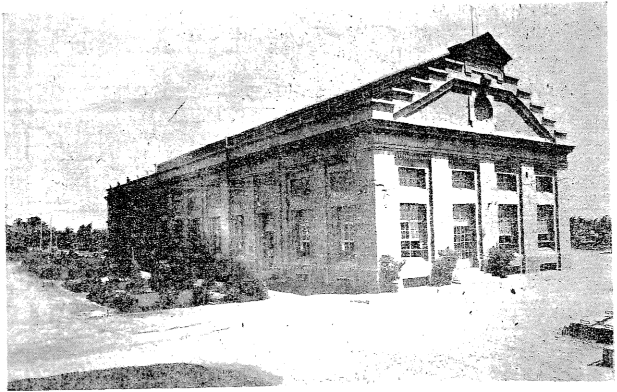
اللوحة رقم ١٩ — بروز السكحله البثيومينية بالمجمع الثاني

هو ٢٧٠٠٠٠ متر مكعب يوميا وهذا هو التصرف المنتظر فى فيضان سنة ١٩٦٠ مع وجود احتياطى و بعد ذلك التاريخ يلزم أن يكون للقاهرة مجمع ثالث ولكن بالنظر لضرورة ترميم أحد المجمعين مدة الشتاء أى عند مايكون التصرف أقل بحوالى ٤٠ ٪ عن مدة الفيضان لذلك يتحتم إنشاء المجمع الثالث وتشغيله حوالى سنة ١٩٤٥ على الأكثر .

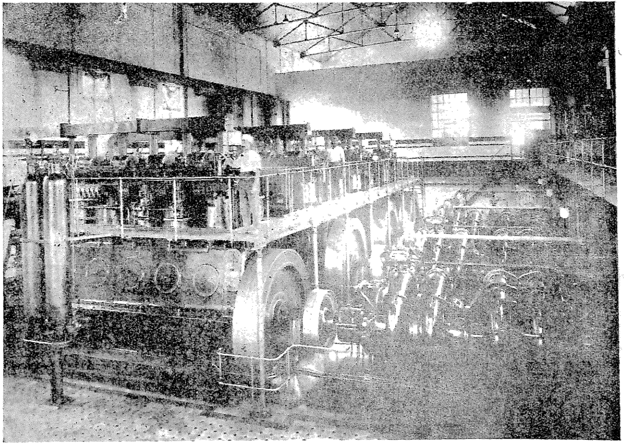
محطتى طلمبات كفر فاروق والأميرية

تشتمل طلمبات كفر فاروق على أربعة مجموعات رفع كل منها تحتوى على ماكينة بخارية قوتها حوالى ٢٠٠ حصان فى السرعة العادية ويمكن زيادة سرعتها الى ٣٠ لفة فتبلغ قوتها ٣٤٠ حصان كما يمكن تخفيف سرعتها الى عشرة لفات فى الدقيقة وتحتوى كل مجموعة على ماكينة بخارية تدير طلمبة ذات ثلاث مكابس ترفع حوالى ٢٠٠٠٠ متر مكعب تقريبا وبلغت تكاليفها الانشائية ٥٨٧٠٤ جنيهات للماكينات و٥٣٤٩٣ جنيهات المبانى بخلاف البيارات ويمكن لهذه المحطة رفع ٦٠٠٠٠ مترا مكعبا يوميا وبالنظر لقدم الماسورة الصاعدة قطر ٣٦ بوصة التى توصل مياه المجارى من هذه المحطة إلى الجبل الأصفر فلا يسمح بزيادة التصرف عن ٥٥٠٠٠ متر مكعب فى اليوم وتبلغ تكاليف رفع الألف متر مكعب بما فى ذلك الوقود والأجور والصيانة والاصلاح والمصاريف الادارية الخ ٨٣٥ مليما تقريباً وفى حالة فتح المياه على حوض الطوارىء بكفر فاروق أو على أحواض التنقية المزمع إنشاؤها بجوار هذا الحوض يمكن تشغيل هذه المحطة إلى أقصى تصرفها وبعد إنشاء الماكينة الديزل الخامسة المنتظر أن تبلغ قوتها ستماية حصان يمكن رفع جميع المياه الممكن أن ترد لبيارة المحطة من المجمع الرئيسى القديم وهى حوالى ١٠٠٠٠٠ متر مكعب يوميا وبذلك تنقص تكاليف الألف متر مكعب إلى درجة كبيرة .

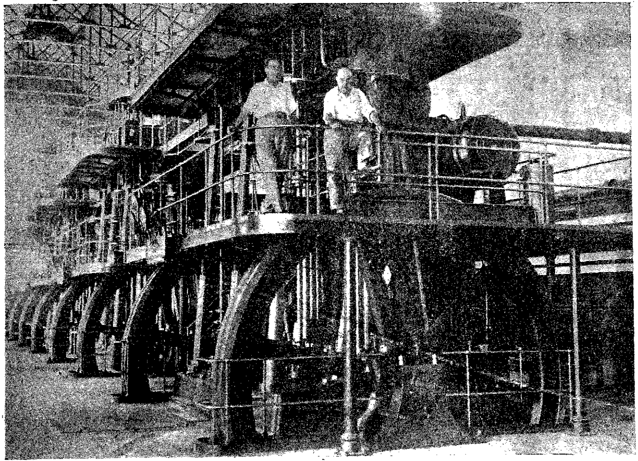
وتشتمل محطة طلمبات المجارى بالأميرية على خمسة مجموعات رفع منها ثلاث بمجموعات تتركب كل منها من ماكينة ديزل قوة ٥٥٠ حصان تدير مباشرة



اللوحة رقم ٢٠ — مبنى محطة الطلمبات بالاميرية



اللوحة رقم ٢١ — ماكينات ديزل وطلمبات المجارى بمحطة الاميرية



اللوحة رقم ٢٢ — البخارية بمحطة طلمبات كفر فاروق

طلمبة ذات أربعة مراوح تصرفها ٤٠٠٠٠ متر مكعب تقريباً فى اليوم ومجموعتين تتركب كل منهما من ماكينة ديزل قوتها ٨٠٠ حصان تدير طلمبة مروحة تصرفها ٨٠٠٠٠ متر مكعب فى اليوم ونظراً لأن الماسورة الصاعدة قطر ٤٦ بوصة التى توصل المياه المرفوعة من هذه المحطة إلى الجبل الأصفر تسمح بنقل تصرف حوالى ١٠٠٠٠٠ متر مكعب فى اليوم فان تصرفا هذه المحطة محدود بذلك وبلغت التكاليف الانشائية لهذه المحطة ١٣٦٣٠٠ر جنيه بما فى ذلك المصاريف الادارية وتبلغ تكاليف رفع الألف متر مكعب بهذه المحطة ٤٣٥ مليما وينتظر أن تقل هذه التكاليف بعد تشغيل الماسورة الصاعدة الثالثة قطر ٦٠ بوصة بين الأميرية وكفر فاروق و يتطلب زيادة التصرف المنتظر رفعه من هذه المحطة وخصوصاً بعد إنشاء المجمع الثالث ضرورة إنشاء عنبر ثانى لوحدات رفع جديدة حتى تفى المحطة بجميع تصرف القاهرة المنتظر لغاية سنة ١٩٦٠ .

المواسير الصاعدة

للقاهرة ثلاث مواسير صاعدة الأولى من الظهر بقطر ٣٦ بوصة و بطول ١١٥٦٣ مترا بين محطة كفر فاروق وأحواض التنقية بالجبل الأصفر و يبلغ أقصى تصرفها ٥٠٠٠٠ متر مكعب و بلغت تكاليف إنشائها ٩٧٣٨٦ جنيها والثانية بقطر ٤٦ بوصة من الظهر من درجة جـ بين الأميرية وكفر فاروق بطول ٧٨٢٦ مترا ومن درجة ب بين كفر فاروق والجبل الأصفر بطول ١١٥٦٣ مترا و يبلغ جملة طولها ١٩٣٨٩ مترا و يبلغ أقصى تصرفها ١٠٠,٠٠٠ متر مكعب فى حالة الرفع مباشرة للجبل الاصفر و ١٣٠٠٠٠ متر مكعب فى حالة الرفع من الأميرية لحوض الطوارىء بكفر فاروق و بلغت جملة تكاليفها ٢٥٥٣٨٣ جنيها خلاف نزع الملكية . والماسورة الصاعدة الثالثة بقطر ٦٠ بوصة من الصلب بين الأميرية وكفر فاروق وتبلغ قيمة عملية الماسورة المذكورة الجارى تنفيذها الآن ٢٣٥٠٠٠ جنيه وهى ماسورة من الصلب سمكها ٠٫٦٨٨ من البوصة مغلفة من الداخل والخارج بالتيومين المشبع بخيوط الاسبستوس وموضوع بطريقة الطرد المركزى من الداخل بسمك ٤ ملليمتر و بسمك ١٠ ملليمتر من الخارج . و إذا كانت المواسير الظهر قد دلت على تحملها للتآكل بتربة القطر المصرى أكثر من الصلب إلا أن الغلاف البيتوميتى المخلوط بالاسبستوس سيحمى الماسورة الصاعدة الجديدة لزمن غير قصير وعلى كل حال فان وضع هذه الماسورة بجوار المواسير الظهر الموجودة سيهىء للمهندسين المصريين فرصة نادرة لاختبار الصلب

فى هذه الحالة بالنسبة للظهر على مقياس كبير و يبلغ التصرف المنتظر لهذه الماسورة بين الأميرية والجبل الأصفر ١٨٠٠٠٠ متر مكعب يوميا أو ٢٨٠٠٠٠ متر مكعب فى حالة الرفع لحوض الطوارىء بكفر فاروق فتكون جملة التصرف للثلاث مواسير كالآتى :

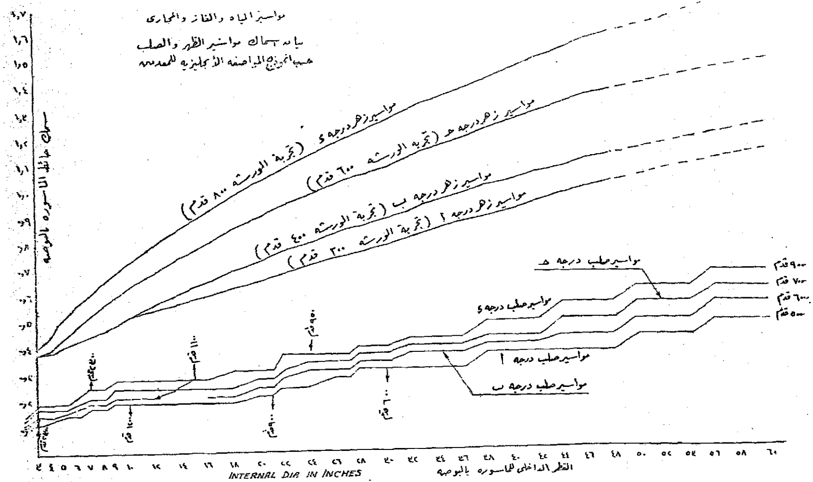
٥٠٠٠٠	متر مكعب	للماسورة	الصاعدة	قطر ٣٦	بوصة	لغاية	الجبل الأصفر	
١١٠٠٠٠	»	»	»	» ٤٦	»	»	»	»
٢٨٠٠٠٠	»	»	»	» ٦٠	»	»	»	كفر فاروق

الجملة ٤٤٠٠٠٠ مترا مكعبا يوميا

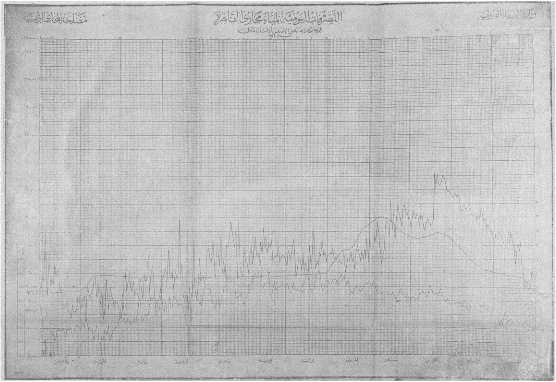
وحيث أن أقصى تصرف منتظر لمياه مجارى القاهرة هو ١٥٨٠٠٠ فى سنة ١٩٤٠ و ٢١٤٠٠٠ فى سنة ١٩٥٠ و ٢٧٠٠٠٠ فى سنة ١٩٦٠ و ٣٢٦٠٠٠ فى سنة ١٩٧٠ و ٣٨٢٠٠٠ فى سنة ١٠٨٠ و ٤٣٨٠٠٠ فى سنة ١٩٩٠ فان الثلاث مواسير معا تكفى لغاية هذه السنة ولكن المنتظر أن الماسورة الصاعدة قطر ٣٦ بوصة تستهلك قبل هذا التاريخ وفى هذه الحالة يكون تصرف الماسورتين الصاعدتين قطر ٤٦ بوصة و ٦٠ بوصة البالغ ٣٩٠٠٠٠ مترا مكعبا يكفى لغاية سنة ١٩٨١ وفى حالة حصول طارىء يعطل إحدى الماسورتين المذكورتين فانه يمكن تشغيل محطة كفر فاروق والأميرية معا إلى أحواض التنقية وحوض الطوارىء بكفر فاروق . ويتبين من ذلك أن الماسورة الصاعدة الثالثة يبلغ قطرها أكثر من اللازم وفى الواقع أن قطر ٦٠ بوصة كان مقررا للماسورة الصاعدة من الأميرية

لغاية الجبل الأصفر ولم يعتمد وضع أحواض التنقية بكفر فاروق إلا بعد اعتماد تنفيذ الماسورة الصاعدة وبذلك أمكن وفر ٢٣٠٠٠٠ جنيه فقط قيمة تكاليف الماسورة الصاعدة بين كفر فاروق والجبل الأصفر بدون زيادة فى تكاليف أحواض التنقية لأن هذه الأحواض سواء أنشئت بكفرفاروق أو الجبل الأصفر فان التكاليف لا تختلف كثيرا .

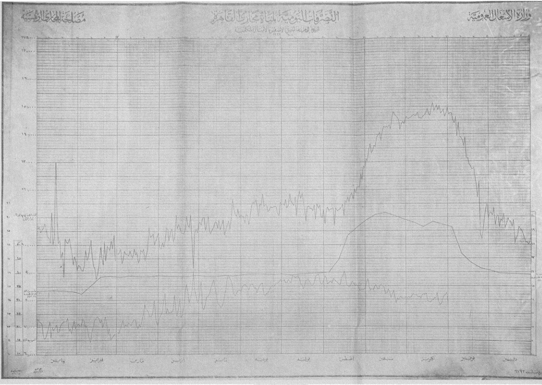
تبين اللوحة رقم ٢٤ تصرف مجارى القاهرة طوال سنة ٩٣٤ حسب الخط البيانى العلوى و يبلغ متوسط تصرف شهر فبراير من السنة المذكورة ٨٠٠٠٠ متر مكعب يوميا وارتفع التصرف مع ارتفاع درجة الحرارة حتى يبلغ متوسط التصرف اليومى فى أشهر الصيف ٩٥٠٠٠ متر مكعب يوميا وزاد التصرف عقب ارتفاع مناسيب الروضة مدة الفيضان حتى يبلغ أقصى التصرف اليومى ١٢٥٠٠٠ متر مكعب فى يوم ٢٠ أكتوبر وتبين اللوحة رقم ٢٥ تصرف سنة ١٩٣٨ وقد بلغ أقصى التصرف اليومى ١٥١٢٠٠ متر مكعب يوميا فى ٢٠/١٠/ ١٩٣٨ وتبين اللوحة رقم ٢٦ مناسيب النيل عند مقياس الروضة ومناسيب مياه الرشح فى ميدان الفلكى فى سنتى ١٩٣٤ و ١٩٣٨ ويلاحظ أن مناسيب مياه الرشح ترتفع عقب ارتفاع مناسيب النيل بحوالى ٢٥ يوما ويبدأ الانخفاض أيضا فى الرشح عقب انخفاض مناسيب النيل بنفس المدة .



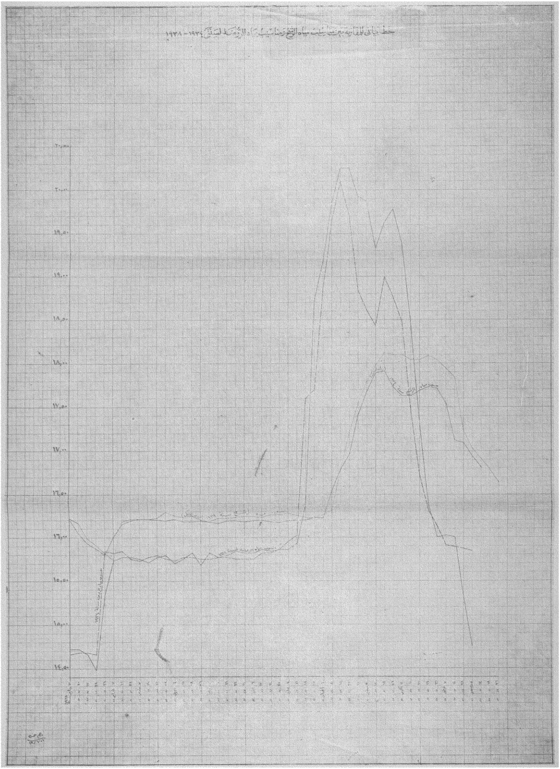
مواسير المياه والغاز والمجاري
بيان سمك مواسير الظهر والصلب
حسب نموذج المواصفه الانجليزيه المعدنيه
مواسير زهر درجه د (تجربة الورشة ٨٠٠ قدم)
مواسير زهر درجه ج (تجربة الورشة ٦٠٠ قدم)
مواسير زهر درجه ب (تجربة الورشة ٤٠٠ قدم)
مواسير زهر درجه ا (تجربة الورشة ٣٠٠ قدم)
مواسير صلب درجه د
مواسير صلب درجه ج
مواسير صلب درجه ا
مواسير صلب درجه ب
٩٠٠ قدم
٧٠٠ قدم
٦٠٠ قدم
٥٠٠ قدم
سمك حائط الماسوره بالبوصه
INTERNAL DIA IN INCHES
القطر الداخلي للماسوره بالبوصه



اللوحة رقم ٢٤



اللوحة رقم ٢٥



اللوحة رقم ٢٦

حوض الطوارىء وأحواض التنقية

تبلغ مساحة حوض الطوارى مائتين فدان ويحده من الجهة البحرية جسر السويس وهو يكون حوضا طبيعيا يمكن رفع مليون متر مكعب اليه بماسورة الطوارىء قطر ٣٦ بوصة المتصلة بين المواسير الصاعدة وهذا الحوض و يمكن رفع المياه اليه عند حصول طارىء لاحدى المحطتين بالأميرية أو كفر فاروق أو عند حصول كسر باحدى المواسير الصاعدة فيمكن تخزين المياه به لغاية تصليح التلف و إعادة التشغيل وكان الغرض تفريغ المياه منه إلى بيارة محطة كفر فاروق لاعادة رفعها .

ونظراً لأن هذه المحطة لا يمكن تحميلها أكثر من طاقتها لذلك رؤى إنشاء ترعة بالانحدار الطبيعى من قاع هذا الحوض لغاية ترع المجارى بمزرعة الجبل الأصفر طولها حوالى ١٢ كيلو مترا وانحدارها حوالى ١٥ سنتيمترا للكيلو متر وتسمى ترعة الطوارىء و يمكن بها صرف المياه من الحوض مباشرة إلى المزرعة و بدون داع إلى تخزينها .

ورغبة فى الاقتصاد طلبت وزارة الأشغال من وزارة الصحة بحث إمكان وضع أحواض تنقية على طريقة تنشيط الحماة بأول ترعة الطوارىء بكفر فاروق الاستغناء عن طول الماسورة الصاعدة الثالثة بين كفر فاروق والأميرية وصرف المياه المنقاة بواسطة ترعة الطوارىء حتى تصب فى ترع الجبل الأصفر بالانحدار الطبيعى مارة فى الصحراء بعيدة عن السكن ومن ثم توزع على أراضى المزرعة.

وبذلك يتحقق وفر حوالى ٢٣٠٠٠٠ جنيه ويمكن تنقية مياه المجارى بكفر فاروق قبل أن يمضى عليها زمن أطول للوصول إلى الجبل الأصفر فلا يزيد تعفنها وتقل بها نسبة الهيدروجين المكبرت من حوالى ٢٥ إلى ١٥ فى المليون وكلما قل تعفن مياه المجارى كلما سهلت عملية التنقية وخصوصا بطريقة تنشيط الحمأة وقد شجع رجال الصحة نجاح تجارب التنقية بتنشيط الحمأة الجارى تشغيلها الآن بالجبل الأصفر ويمكن بهذا الترتيب تنقية ١٣٠٠٠٠ متر مكعب يوميا بكفر فاروق و١٤٠٠٠٠ متر مكعب بالجبل الأصفر وتكون جملة ذلك ٢٧٠٠٠٠ متر مكعب وهو تصرف القاهرة فى سنة ١٩٦٠ .

وحيث أن موضوع أحواض التنقية طويل فآمل إرجاؤه لفرصة أخرى .

فهرست